



Instituto Politécnico de Coimbra

Instituto Superior de Contabilidade
e Administração de Coimbra

Joana Daniela Marques Cação

Implementação de um Modelo de Custeio numa Empresa do Setor Metalomecânico: Estudo de Caso

Implementação de um Modelo de Custeio numa Empresa do Setor Metalomecânico: Estudo de Caso

Joana Cação

ISCAC | 2021

Coimbra, julho de 2021



Instituto Politécnico de Coimbra

Instituto Superior de Contabilidade
e Administração de Coimbra

Joana Daniela Marques Cação

Implementação de um Modelo de Custeio numa Empresa do Setor Metalomecânico: Estudo de Caso

Trabalho de projeto submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Controlo de Gestão**, realizado sob a orientação da Professora Especialista Ana Isabel da Costa Natividade Rodrigues.

Coimbra, julho de 2021

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser a autora deste projeto, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de Ensino Superior para obtenção de um grau acadêmico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação do presente projeto.

AGRADECIMENTOS

Este projeto só te tornou possível com o apoio das pessoas que me rodeiam, quer em termos pessoais quer em termos profissionais.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à minha orientadora, a Professora Especialista Ana Isabel Rodrigues, pela orientação na elaboração deste trabalho, pela dedicação, disponibilidade e atenção que sempre dispensou, constituindo um importante incentivo para a conclusão deste projeto.

Agradeço também aos sócios-gerentes da RRMP, Lda., o Sr. Manuel Ribeiro e o Sr. João Paulo Ramos, pela oportunidade que me deram de colaborar com eles, pelo apoio e incentivo e disponibilização de toda a informação necessária à realização deste projeto.

Agradeço principalmente à minha amiga Naïna, também colaboradora da RRMP, Lda., por toda a colaboração e incentivo.

Ao João Pedro, que teve sempre a paciência e a compreensão necessárias e por me ter incentivado em todas as etapas deste projeto.

Por último, um agradecimento muito especial aos meus pais e ao meu irmão, a quem devo todo o meu percurso académico, por me concederem todo o apoio e me darem motivação para concretizar este meu objetivo tão importante a nível pessoal e profissional.

RESUMO

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento e a implementação de um modelo de custeio baseado nas atividades e no tempo, numa Pequena e Média Empresa (PME) do setor da metalomecânica.

Este estudo visa, também, complementar a vasta literatura existente sobre o tema, nomeadamente no que se refere à implementação e utilização do modelo de custeio *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC), uma variante do modelo *Activity-Based Costing* (ABC) e um dos modelos alternativos aos sistemas de custeio tradicionais.

Este projeto foi desenvolvido na empresa RRMP, Lda. e tem como principal objetivo ajudar a empresa a identificar e interpretar melhor os seus custos, através de um modelo de custeio passível de ser incorporado no seu *Enterprise Resource Planning* (ERP).

Este trabalho de projeto está estruturado em três partes. A primeira parte consiste na revisão da literatura, onde são abordados os modelos ABC e TDABC, com referência aos trabalhos dos principais autores que introduziram e estudaram o tema e com os resultados de estudos de caso anteriores, referentes à implementação do modelo TDABC. Na segunda parte, é efetuada uma apresentação da empresa e da metodologia previamente utilizada no cálculo dos custos, preços e margens. A terceira, e última parte do trabalho, é dedicada ao processo de implementação do modelo TDABC na empresa objeto de estudo, bem como, às principais limitações e dificuldades encontradas ao longo deste processo e às conclusões que foram possíveis retirar quanto à utilidade e relevância do modelo de custeio implementado.

Este projeto permitiu à empresa conhecer com exatidão os custos suportados com cada atividade desenvolvida e com a produção de cada produto, apesar das limitações do modelo, tais como a dificuldade em estimar com total exatidão os tempos de execução de cada atividade.

Palavras-chave: ABC, TDABC, Custeio, Atividades

ABSTRACT

This project aims to develop and implement a costing system based on activities and time in a Small and Medium-Sized Enterprise (SME) in the metal sector. Therefore, this study intends to complement the current state-of-the-art regarding the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC), which is a variant of the Activity-Based Costing (ABC) model. Moreover, the TDABC is an alternative model to the traditional costing systems.

This project was carried out on RRMP, Lda. aiming to help to better identify and interpret the costs of the enterprise, as well as, to incorporate a costing method on its Enterprise Resource Planning (ERP).

This work is structured as followed. Firstly, it is made a literary review where the concepts of ABC and TDABC are addressed. The main authors and results from previous study cases where TDABC is implemented are also attended. Secondly, the enterprise and its current costing method, prices and profit margins are introduced. And lastly, the implementation methods used to apply the TDABC, as well as, the main limitations and difficulties encountered were discussed. Moreover, it was possible to drawn some conclusion regarding the usefulness and relevance of the implemented costing model.

Therefore, and in conclusion, it is possible to establish that this project allowed the enterprise to precisely acknowledge what costs are being borne with each activity and product, regardless of the model's limitations, such as the difficult to estimate, with accuracy, the execution times of each activity.

Keywords: ABC, TDABC, Costing, Activities

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
1 REVISÃO DA LITERATURA	3
1.1 Enquadramento	3
1.2 Modelo de Custeio <i>Activity-Based Costing</i>	5
1.3 Modelo de Custeio <i>Time-Driven Activity-Based Costing</i>	8
2 METODOLOGIA	14
3 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE CUSTEIO NA EMPRESA RRMP, LDA.	15
3.1 Indústria Metalomecânica	15
3.2 Caraterização da empresa	16
3.2.1 Missão	18
3.2.2 Visão	18
3.2.3 Valores	18
3.2.4 Política de Qualidade da Empresa	18
3.2.5 Áreas de trabalho e mercados-alvo	19
3.2.6 Processo Produtivo	20
3.2.7 Sistema Atual de Cálculo de Custo dos Produtos	23
4 MODELO DE CUSTEIO DESENVOLVIDO E IMPLEMENTADO	25
4.1 Identificação das atividades	25
4.2 Cálculo do custo de cada grupo de atividades	27
4.2.1 Gastos com pessoal	28
4.2.2 Energia elétrica	29
4.2.3 Depreciações	30
4.2.4 Água	31
4.2.5 Comunicação	32

4.2.6	Conservação e reparação	32
4.2.7	Consumíveis e utensílios	33
4.2.8	Produtos limpeza.....	34
4.2.9	Material de escritório	36
4.2.10	Seguros.....	37
4.3.	Custos totais das atividades	39
4.4.	Indutores de custo	41
4.5.	Custo unitário das atividades	41
4.6.	Custo de produção dos produtos	42
4.7.	Análise dos resultados	45
CONCLUSÃO		48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		49
APÊNDICES		55
Apêndice A - Comparação de Encomendas (Nºs 2, 3, e 4)		56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1: Percurso da RRMP, Lda.	17
Figura 3-2: Processo Produtivo.....	21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1: Custo Unitário das Atividades Atualmente	24
Tabela 4-1: Resumo das Atividades por Centro de Atividade.....	26
Tabela 4-2: Custos da Produção Mensal do ano 2020 por Centro de Atividade	28
Tabela 4-3: Repartição dos Gastos com Pessoal da Estrutura e da Limpeza.....	29
Tabela 4-4: Consumo de Energia Elétrica de cada Atividade	30
Tabela 4-5: Depreciações por Atividade	31
Tabela 4-6: Afetação do Custo da Água à Produção	31
Tabela 4-7: Repartição dos Custos com Água por Atividade.....	32
Tabela 4-8: Repartição dos Custos de Conservação e Reparação por Atividade	33
Tabela 4-9: Repartição dos Custos de Consumíveis e Utensílios por Atividade.....	34
Tabela 4-10: Afetação dos Custos com Produtos de Limpeza à Produção	35
Tabela 4-11: Repartição dos Custos com Produtos de Limpeza	36
Tabela 4-12: Afetação do Custo dos Seguros de acordo a Área Fabril	37
Tabela 4-13: Total de Custos por Atividade	40
Tabela 4-14: Custo Unitário por Atividade	42
Tabela 4-15: Custo para a Encomenda nº1 da Empresa	43
Tabela 4-16: Cálculo do Custo das Atividades do Orçamento nº1	44
Tabela 4-17: Custos para a Encomenda nº1 pelo Modelo TDABC.....	44

LISTA DE SIGLAS

ABC – *Activity-Based Costing*

CNC – *Computer Numeric Control*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

PME – Pequena e Média Empresa

TDABC – *Time-Driven Activity-Based Costing*

INTRODUÇÃO

O projeto desenvolvido consiste na implementação de um modelo de custeio *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC), numa empresa do setor metalomecânico.

A empresa objeto de estudo é a RRMP, Lda., criada em 2012 por dois empreendedores portugueses. As suas áreas de atuação predominantes são a Fresagem, a Retificação e o Torneamento. O que permitiu identificar, em termos de cálculo de custos de produção os seguintes Centros de Atividades: Fresagem, Retificação, Torneamento, Manuais, Engenharia e Processo, Preparação da Ferramenta e Qualidade. Paralelamente, em cada Centro foram identificadas as respetivas atividades. Na Fresagem as atividades identificadas foram a Makino A51NX, a Maquino PS105, duas Matsuura VX-1000 (uma de três eixos e outra de quatro eixos) e a Matsuura H.Plus-400. Já na Retificação as atividades observadas foram a Fanuc Robocut, a Studer S33, a Hauser S3 e a Kent Plana. Por outro lado, no Torneamento temos a Okuma LB3000EX, a Okuma LB3000EXII, a Okuma Genos L250E, a Tornos Swiss ST26 e a Muratec MT200GT3. Relativamente aos Manuais temos as atividades Acabamentos Manuais e Linha de Oxidação. No que diz respeito à Engenharia e Processo e Preparação da Ferramenta existe apenas uma atividade, cujo nome é o mesmo do respetivo Centro. Por fim, no centro Qualidade a atividade é a Zeiss.

Algumas das máquinas são *Computer Numeric Control* (CNC) de marcas líderes, com tecnologia de última geração, permitindo a obtenção de produtos de alta qualidade a preços competitivos, sendo este um sistema que permite controlar as máquinas, principalmente, no que diz respeito às rodas e aos centros de maquinação. Com este mecanismo é possível controlar em simultâneo vários eixos, dentro de uma lista específica de movimentos.

A empresa estabelece os seus preços de venda em função das tabelas praticadas pelos seus principais concorrentes e da diferenciação que existe em termos de qualidade do produto e do serviço. A política de fixação de preços seguida pela empresa, conjugada com a sua estrutura de custos, tem permitido a obtenção de bons resultados financeiros.

Contudo, é objetivo da RRMP, Lda. Conhecer, com mais rigor, os custos e os resultados de cada ordem de produção. Este projeto irá permitir, assim, à empresa calcular os custos

de cada ordem de produção, por forma a aferir a respetiva rendibilidade face aos preços praticados.

A empresa objeto de estudo implementou recentemente um sistema de *Enterprise Resource Planning* (ERP) e pretende utilizá-lo como suporte à análise da sua estrutura de custos e ao custeio das ordens de produção. Assim, a empresa pretende inserir no ERP informação acerca das quantidades e custos unitários de cada um dos fatores de produção. O que irá permitir que, para cada produto, a empresa possa conhecer, para além das quantidades e custos unitários das matérias-primas e materiais consumidos, as quantidades e custos dos restantes fatores de produção, sendo que, de acordo com o modelo de custeio implementado, estes fatores de produção são agrupados em atividades.

1 REVISÃO DA LITERATURA

Na revisão da literatura é feito um enquadramento do tema objeto de estudo, no âmbito da contabilidade de gestão e dos modelos de custeio. Em seguida, são abordados os modelos de custeio *Activity-Based Costing* (ABC) e o TDABC, nomeadamente no que se refere à sua evolução, vantagens, limitações e resultados de estudos anteriores.

1.1 Enquadramento

A contabilidade de gestão está relacionada com a disponibilização de informações para as pessoas dentro de uma organização, proporcionando as ferramentas necessárias para que a componente humana possa tomar decisões fundamentadas e melhorar a eficiência e eficácia das operações já existentes (Franco, Oliveira, Morais, Oliveira & Major, 2005). Desta forma, este conceito pode, também, ser designado de contabilidade interna.

A contabilidade de gestão ou contabilidade interna é, assim, um ramo da contabilidade que tem como objetivo a captação, medição e valorização dos fluxos internos de uma unidade económica. A sua racionalização e controlo tem como finalidade fornecer aos responsáveis da organização informações relevantes para a tomada de decisão (*Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*, 1990).

Segundo a *International Federation Of Accountants* e o *Institute of Management Accountants*, a contabilidade de gestão é o “processo de identificação, medição, acumulação, análise, preparação, interpretação e comunicação de informação (não só financeira como operacional) utilizada na gestão para o planeamento, avaliação e controlo de uma organização, permitindo assegurar a utilização e o registo contabilístico dos seus recursos. Também compreende a preparação de relatos financeiros para grupos estranhos à gestão, como acionistas, credores, organismos oficiais e autoridades fiscais” (*International Federation of Accountants - Financial and Management Accounting Committee*, 1998, apêndice).

As Pequenas e Médias Empresas (PME) exigem técnicas adequadas e sistemas complexos de contabilidade de gestão, que permitam gerir melhor os recursos escassos e a melhorar as qualidades que os clientes valorizam (Nandan, 2010). Desta forma, a contabilidade de gestão tem um papel de extrema importância no apoio à gestão das PME,

através do planeamento, controlo e suporte da tomada de decisão, já que permite ter em conta as variáveis que têm mais impacto nos resultados da empresa (Hyvönen, 2005).

As PME têm uma enorme relevância na economia, pelo que é importante disporem do máximo de informações sobre as práticas de contabilidade de gestão, assim como de verificarem em que medida é que as mesmas vão de encontro com os resultados já obtidos em empresas de maior dimensão (Nandan, 2010). De acordo com Yeshmin e Hossan (2011) a implementação de práticas de contabilidade de gestão nas PME tem um grande impacto na redução de custos e na melhoria da qualidade dos produtos e dos serviços..

Os modelos de custeio estão diretamente relacionados com a qualidade da informação obtida e permitem apoiar as organizações na tomada de decisão e, em conjunto com outras ferramentas, obter uma visão mais clara de todos os processos, custos e oportunidades da empresa. Sendo assim, as empresas devem adotar o modelo de custeio que melhor se adequa à sua visão estratégica e que lhe forneça informações adequadas à tomada de decisão (Kaplan, 1998).

A escolha do modelo de custeio é muito importante quando a empresa tem como um dos principais objetivos a identificação e mensuração, o mais exata possível, dos custos inerentes aos processos, bem como a otimização dos processos de produção (Jesus, 2015).

Um custo é um gasto económico que se relaciona com a produção de um bem, ou com a prestação de um serviço, ou seja, são os gastos necessários à produção ou aquisição de inventários (Franco *et al.*, 2005). De acordo com os autores anteriores, as empresas compram as matérias-primas necessárias que, com o recurso a mão de obra e à utilização de equipamento fabril, são transformadas em produtos acabados. Como tal, Franco *et al.* (2015) afirmam que para o cálculo do custo industrial de produção (CIP) pode considerar-se o somatório de todos os custos inerentes à produção que ocorrem durante esse período, ou seja, o somatório das matérias-primas (MP) consumidas, da mão de obra direta (MOD) e dos gastos gerais de fabrico (GGF). No apuramento do custo da matéria-prima deve considerar-se, ainda, a quantidade de matéria consumida e o seu custo de aquisição unitário.

No que diz respeito ao apuramento do custo dos produtos de uma empresa e às normas de fabrico adotados pela mesma, o processo de produção condiciona o método de apuramento desses mesmos custos (Horngren, Sundem & Brugstahler, 2008). Quanto ao apuramento do custo dos produtos, poderá ser utilizado o método direto ou o método

indireto, sendo que os dois se podem combinar de modo a maximizar a sua adequação às características específicas do processo de produção de cada empresa (Horngren, Sundem & Brugstahler, 2008). Enquanto que o método direto se aplica caso a produção seja descontínua ou por encomenda, o método indireto aplica-se quando a produção é contínua ou se produz para stocks (Caiado, 2009). Não se pode afirmar que um sistema seja melhor que outro, visto que cada um atende às diferentes necessidades das empresas, dependendo da atividade desenvolvida e dos objetivos definidos pelos gestores (Caiado, 2009).

De acordo com o seu comportamento, face ao nível de atividade, podemos classificar os custos em fixos ou variáveis (Ferreira, Caldeira, Asseiceiro, Vieira & Vicente, 2014). Os custos fixos são aqueles que são menos prováveis de ter variações de acordo com o volume de produção ou das vendas, ou seja, são gastos que se mantêm constantes, independentemente de a empresa aumentar ou diminuir a quantidade de produção ou de vendas (Mortal, 2007; Caiado, 2009; Ferreira *et al.*, 2014). Aos custos fixos também se dá o nome de custos de estrutura, pois são originados fundamentalmente pela estrutura física da empresa. Estando diretamente relacionados com as instalações, os equipamentos e o pessoal, uma vez que, enquanto a estrutura atual se mantiver, os custos fixos tendem para um valor mais ou menos estável (Ferreira *et al.*, 2014). São exemplo de custos fixos o aluguer de equipamentos e instalações, a manutenção de edifícios e equipamentos, as comunicações, a limpeza e conservação e a segurança e vigilância. Já os custos variáveis aumentam ou diminuem de acordo com as variações do nível de atividade (Ferreira *et al.*, 2014). Desta forma, a matéria-prima consumida durante uma atividade possui um custo variável, já que quanto maior for a produção, maior será o consumo de matéria-prima, uma vez que cada unidade do produto acabado pressupõe a utilização de uma determinada quantidade (constante a curto prazo) de matéria-prima. Paralelamente, também as matérias subsidiárias, as horas extraordinárias, os prémios de produtividade, o consumo de energia das máquinas, bem como, as comissões pagas aos vendedores e o transporte dos produtos vendidos são exemplos de despesas com custos variáveis.

1.2 Modelo de Custeio *Activity-Based Costing*

O modelo de custeio ABC foca-se na distribuição, de forma equitativa, dos custos indiretos, aos produtos. Este modelo procura adequar e imputar os custos indiretos de uma forma mais adequada, na medida em que direciona estes custos e os custos de suporte das

operações para os recursos utilizados nas organizações. Para além disso, também permite atribuir os custos dessas operações às encomendas, aos produtos e aos clientes de acordo com as atividades realizadas (Kaplan & Anderson, 2007).

Segundo alguns autores, todas as atividades têm um *cost driver* próprio, que é o fator de uma atividade que afeta o custo dessa atividade, que representa a exigência dos produtos finais. Estes *cost drivers* estão relacionados com o tipo do custo, uma vez que tendem a ser diferentes de acordo com o volume, lotes de produção, encomendas e suporte dado aos produtos e aos clientes (Major, 2007).

Segundo Sakurai (1997), o objetivo do modelo ABC é facultar de forma ágil informações sobre a rentabilidade, através do custo dos produtos. Enquanto Kaplan e Cooper (1998) sugerem que a utilidade deste modelo consiste no aumento da rentabilidade, através da relação do *mix* dos produtos e das decisões sobre os preços de venda e a redução dos custos. Também foi considerado que este modelo permitiu transformar em custos diretos dos produtos, alguns custos que seriam previamente considerados custos indiretos (Cooper & Kaplan, 1991).

O modelo de custeio ABC foi sistematizado por Kaplan e Cooper (1998) nos Estados Unidos, através de experiências efetuadas em estudos de casos desenvolvidos nas empresas Schrader Bellows e John Deere. O modelo ABC assume como pressuposto que os produtos e serviços são feitos através de atividades e estas, por sua vez, consomem recursos. Para atender à procura de recursos por parte das atividades, devem ser realizados gastos para disponibilizar estes recursos. Consequentemente, os recursos de uma empresa são consumidos pelas suas atividades e não pelos produtos por ela produzidos. Desta forma, os produtos aparecem em consequência das atividades desenvolvidas, consideradas estritamente necessárias para os produzir e/ou comercializar, e como forma de satisfazer as necessidades, expectativas e vontade dos clientes (Guimarães, Medeiros, Santana & Pereira, 2014).

Segundo Martins (2003), o custeio baseado nas atividades é uma metodologia que procura reduzir as distorções provocadas pela distribuição (mais ou menos) aleatória dos custos indiretos. O modelo ABC evoluiu a partir de um modelo de custeio de alocação de custos, apresentando maior precisão, e permitindo que o cálculo dos custos unitários tenha por base uma análise que enfatiza a contribuição marginal e a gestão de atividades e custos (Guimarães *et al.*, 2014).

Segundo Everaert, Bruggeman, Sarens, Anderson e Levant (2008) a implementação deste modelo de custeio implica, numa primeira fase, a identificação das atividades, dos custos de cada atividade e a definição do indutor de custos de cada atividade. Para além disso, deve ser tido em consideração o cálculo do custo unitário dos indutores de custo e atribuir os custos de cada atividade aos produtos ou serviços. Desta forma, a identificação das atividades deve ser feita tendo em conta tarefas semelhantes.

Kaplan e Anderson (2004) referem que o modelo ABC constitui uma oportunidade de melhoria para as empresas e que este permite identificar a rentabilidade dos clientes para a empresa. A análise dos custos através deste modelo também melhora o desempenho e, consequentemente, permite uma redução dos custos.

Segundo Cooper e Kaplan (1991), este modelo tem a vantagem de permitir identificar o impacto das atividades na rentabilização de cada objeto de custo. Consegue ainda, ser um modelo mais eficaz e preciso do que os tradicionais, já que permite realizar a imputação dos custos indiretos de forma mais detalhada.

No entanto, foram identificadas por Kaplan e Anderson (2007) algumas limitações no que diz respeito ao modelo de custeio ABC. Este torna o processo de investigação da informação demorado e dispendioso, o que pode ser a explicação para a baixa taxa de adesão ou para a desistência da sua implementação. Este facto é amplificado quando estão em questão PME, já que estas empresas são caracterizadas por disporem de recursos escassos, o que pode pôr em causa a viabilidade deste modelo de custeio.

A baixa taxa de adoção deste modelo também pode ser explicada devido à quantidade de informação necessária, já que exige custos elevados de armazenamento, processamento, suporte e tempo despendido, o que implica o recrutamento de pessoal para este estudo e implementação (Kaplan & Anderson, 2007).

As informações recolhidas são subjetivas e difíceis de validar e as informações relativas ao tempo despendido em cada atividade, muitas das vezes, são dadas através de estimativas dos funcionários, que podem distorcer estas informações de forma voluntária ou involuntária, por exemplo, caso não tiverem em conta os tempos de pausa (Kaplan & Anderson, 2007).

Outra limitação deste modelo está relacionada com o facto de ser pouco ajustável, ou seja, a introdução de novas atividades ou o aumento da complexidade das atividades já

existentes pode não ser compatível com a atualização deste modelo e implicar uma nova estimativa dos custos (Kaplan & Anderson, 2007).

1.3 Modelo de Custeio *Time-Driven Activity-Based Costing*

O TDABC surgiu como melhoria do modelo ABC, eliminando a necessidade de alocar os recursos às atividades através de questionários aos funcionários, permitindo às empresas otimizarem o seu sistema de gestão de custos e obter *outputs* mais objetivos em termos de rentabilidade (Kaplan & Anderson, 2007).

Segundo Kaplan e Anderson (2004), o novo modelo tornou a sua implementação menos dispendiosa e mais flexível, o que o torna mais simples de manter. Uma das principais alterações no TDABC é a substituição dos *cost drivers* tradicionais, que mediam o número de vezes que uma atividade era executada, por *cost drivers* de duração, que estimam o tempo necessário para concluir uma tarefa.

Esta metodologia atribui os custos dos recursos diretamente aos produtos, pedidos, clientes ou aos serviços, através um modelo simples, em que em primeiro são calculados os custos de fornecimento de capacidade dos recursos e, em segundo lugar, utiliza-se a taxa do custo da capacidade para distribuir os custos dos recursos de cada departamento pelos objetos de custo. Assim, na primeira fase, são identificados os recursos necessários em cada etapa do processo para que as operações sejam realizadas, como o pessoal, a supervisão e a tecnologia, entre outros. Esse custo total é dividido pela capacidade, isto é, pelo tempo disponível, ou seja, em que os empregados efetivamente executam a atividade, de modo a determinar a taxa de custo da capacidade. Na segunda fase, é estimada a procura de capacidade de recursos pelo custo de cada atividade (Schmidt, Santos & Leal, 2009).

Kaplan e Anderson (2007) referem que o TDABC pode ser implementado com diversos objetivos, como por exemplo, melhorar os processos, fornecer uma base analítica dos custos dos departamentos, produtos e clientes e potenciar a melhoria dos resultados.

Gianetti, Venneri, Vitali (2011) e Pineno (2012) mencionam que num processo de tomada de decisão que relacione a rentabilidade com os preços, clientes e os produtos, os custos obtidos pelo TDABC suportam as análises e oferecem condições suficientes para a tomada de decisão.

Os autores mencionados anteriormente descrevem, ainda, que o cálculo de custos utilizando este modelo é realizado através da soma do custo individual de todas as atividades necessárias para a obtenção de um determinado produto ou serviço. Desta forma, o modelo em causa apenas precisa de estimar dois parâmetros, o custo de cada atividade por unidade de tempo e o tempo necessário para a execução de cada atividade. Em seguida, estes dois fatores são divididos por forma a obter o custo unitário de cada atividade.

Estes autores afirmam também que este modelo pode ser implementado em empresas de qualquer dimensão, sendo que existem fatores em que umas podem beneficiar mais que outras. O primeiro fator é a normalização do processo, em que quanto mais repetitivas forem as tarefas a desempenhar, mais fácil se torna a elaboração das equações de tempo. O segundo fator é a existência de custos indiretos elevados, na medida em que estes devem ser avaliados fundamentalmente quando as empresas produzem produtos ou serviços com muitas variações. Por último, a acessibilidade da informação também é um fator a considerar, uma vez que este modelo necessita de dados, que se não estiverem disponíveis, terão que ser obtidos previamente, o que pode tornar a implementação do modelo demasiado cara.

Kaplan e Anderson (2007) realçaram algumas das vantagens do TDABC e destacam o facto do modelo ser mais simples e mais rápido de desenvolver e, também, de ser mais fácil introduzir novos elementos, o que torna possível a sua atualização regular, de forma rápida e pouco dispendiosa.

Pernot, Roodhooft e Abbeele (2007) referem que o TDABC facilita a utilização de equações de tempo para simplificar a sua implementação nos *softwares* de gestão e das suas posteriores atualizações, bem como, permite obter informações acerca do consumo de recursos pelos objetos de custo.

O modelo TDABC também tem como vantagem a possibilidade de integração em vários sistemas de gestão, inclusive em sistemas ERP, tornando-o mais dinâmico e diminuindo a necessidade de recursos humanos para a sua implementação. Diferenciando-se, também, pelo facto dos indutores de custo permitirem a sua imputação aos objetos de custo de acordo com as diferentes características de cada atividade, deixando transparecer as características mais importantes de cada atividade (Kaplan & Anderson, 2007).

Os dois autores referidos anteriormente mencionam, ainda, a importância deste modelo uma vez que permite obter informação com melhor qualidade sobre a eficiência dos processos e da capacidade utilizada na produção. O modelo fornece estimativas bastante rigorosas sobre o consumo de recursos, permitindo às empresas determinar a capacidade desses recursos e informações relevantes sobre a origem dos problemas.

A última vantagem identificada por estes autores é a sua fácil adaptação a diversos setores e a diferentes tipos de empresas, tornando-o indicado para ser aplicado em grandes ou pequenas empresas, assim como em empresas mais ou menos complexas.

Apesar de todas as vantagens identificadas anteriormente, a literatura também mencionou limitações do modelo. A principal desvantagem do mesmo é o facto de este ignorar a definição de atividade, de forma a ultrapassar os problemas encontrados no modelo ABC, ou seja, concentra-se apenas nas operações de cada departamento e no tempo necessário para a realização de cada atividade (Mohammad, 2009).

Kaplan e Anderson (2007) também identificaram como limitações do modelo TDABC o elevado grau de subjetividade e a dificuldade em estimar equações de tempo para atividades que não possuem uma estrutura padronizada. Neste caso, é necessário recorrer aos tempos médios estimados, dada a dificuldade para estimar os tempos de realização de uma atividade por agrupar. Pacassa e Schultz (2016) reforçam as limitações anteriores argumentando que há um elevado grau de subjetividade na implementação do TDABC, especialmente no que diz respeito à estimativa de tempos médios de execução das atividades.

Dalmácio, Rezende e Aguiar (2007) estudaram a aplicação do TDABC, implementando este modelo num hospital de grande dimensão que não estava a fazer uso do modelo ABC. Para tal, contaram com informações fornecidas pelo *controller* dessa empresa e realizaram simulações com o objetivo de comparar os resultados obtidos através dos modelos ABC e TDABC. Concluíram que, mesmo conseguindo simplificar o tratamento dos custos das atividades em relação ao custo observado na aplicação já realizada do ABC, não se pode afirmar assertivamente que o TDABC resolverá os problemas de alocação dos custos indiretos das empresas aos objetos de custos.

Bryon, Everaert, Lauwers e Van Meensel (2008) realizaram um estudo numa suinicultura, no qual concluíram que o TDABC pode ser utilizado para orientar a gestão, com a decisão de mudar para o agrupamento de partos, uma vez que permite quantificar os impactos

económicos e ecológicos de uma decisão estratégica que pode ser alargada para características sociológicas.

Souza, Avelar, Ferreira, Boina e Raimundini (2008) aplicaram o TDABC numa empresa que produz e comercializa máquinas e ferramentas para o setor automotivo e, concluíram que em virtude da “grande instabilidade e imprevisibilidade do ambiente de produção por encomenda, a aplicabilidade do TDABC parece ser consideravelmente limitada” nessa empresa. Estes autores realçam que as principais dificuldades para a aplicação deste modelo, neste caso em específico, são a identificação e a definição das equações do tempo. Esta dificuldade surgiu devido ao facto de “as atividades desse tipo de empresa apresentarem uma grande imprevisibilidade, tanto em relação ao tempo de execução, quanto à intensidade do consumo de recursos”.

Souza, Avelar, Boina e Caires (2009) identificaram algumas limitações na aplicação do TDABC numa empresa de retalho. Estes, salientam que apesar de alguns autores destacarem a maior objetividade do TDABC em relação a ABC convencional, no estudo desta aplicação verificaram um elevado grau de subjetividade no que respeita a essa abordagem, principalmente devido à necessidade de entrevistas e das estimativas do tempo necessárias.

Öker e Adigüzel (2010) discutiram a utilização do TDABC no processo de fundição de uma empresa do setor da metalúrgica e concluíram que este modelo é mais adequado e mais fácil de implementar nas empresas que prestam serviços do que nas empresas de produção. Além disso, constataram que o modelo oferece informações mais relevantes sobre a capacidade de utilização do que sobre os custos padrão e a rentabilidade dos produtos, revelando-se uma vantagem para este modelo.

Stout e Propri (2011) implementaram o TDABC, com o apoio de um ERP, numa empresa de eletrónica e concluíram que a atualização do modelo TDABC é mais fácil do que a do ABC. Isto verifica-se porque aquele modelo opera com base em equações do tempo reconhecidas e com sistemas ERP. Para isso, as médias empresas podem adotar o TDABC para alocar os custos de suporte aos produtos, clientes e pedidos com o auxílio do ERP. Contudo, o TDABC não garante precisão, mas fornece dados de custo mais precisos do que o ABC, e permite o alinhamento de produtos e custos do cliente com consumo de recursos.

Ros-McDonnell, Sethi e Bogataj (2012) verificaram que a aplicação do TDABC é útil às empresas na medida em que fornece informações mais cautelosas sobre os custos dos produtos e serviços. Desta forma, o modelo permite que os gestores examinem a importância dos processos indiretos, consigam controlar o uso eficiente dos recursos (como a comparação das horas pagas com as horas de trabalho) e que conheçam a rentabilidade de cada parte, em função do seu processo de fabrico, considerando operações de valor conjunto.

Hon e Chu (2012) realizaram um estudo numa fábrica de fundição de precisão aeroespacial localizada em Taiwan, tendo concluído que os resultados obtidos através do modelo TDABC fornecem informações importantes aos gestores já que permitem a redução de desperdício.

Gylling, Heikkilä, Jussila e Saarinen (2015) estudaram o custo de produção numa empresa de bicicletas e descobriram que o método tradicional de alocação de custos só era capaz de alocar custos até ao nível da margem bruta, através da utilização de multiplicadores constantes para juntar os custos indiretos aos custos diretos do produto. Portanto, os custos reais de produção dos diferentes modelos de bicicletas eram, em média, 10% mais elevados do que a empresa acreditava.

Wernke e Junges (2017) concluíram que o TDABC é uma ferramenta eficaz no controlo da inatividade da produção, ressaltando a relevância dessa informação para a tomada de decisão da empresa. Assim, é fácil verificar que o TDABC é um recurso importante que permite uma análise aprofundada dos preços de venda.

Heberle, Dalchiavon e Wernke (2019) aplicaram o TDABC numa linha de produção de frigoríficos, com o objetivo de identificar as informações de gestão provenientes desse estudo. Os autores concluíram que o TDABC consegue dar informações de gestão relacionadas com os custos de produção de cada produto, bem como identificar o valor monetário do tempo não útil com base na capacidade estabelecida e utilizada de cada setor produtivo. Outro resultado importante foi a confirmação da aplicabilidade do modelo nas empresas de pequena dimensão com características industriais semelhantes às da empresa em análise. Além disso, confirmou-se a facilidade de implementação, manutenção e atualização desse método de custeio, especialmente porque pode ser aplicado através do Excel, sem a necessidade de adquirir *softwares* específicos que exigem recursos que poucas empresas pequenas podem dispor.

Bodar, Srinivasana, Shahb, Kawala e Shuklaa (2020) determinaram o custo de pieloplastias por laparoscopia assistidas por *robot* (RALP) através da implementação do método TDABC. Este tipo de cirurgia é um procedimento muito comum realizado em crianças, contudo os custos inerentes a este tipo de intervenção não se encontravam definidos até à altura em que o estudo foi realizado. Desta forma, o método foi implementado para avaliar e calcular os custos reais associados ao procedimento e, foi posteriormente comparado com o método tradicional. Assim, o modelo permitiu definir a importância da variação de custos com base na utilização do RALP e concluir que o modelo tradicional sobrestima os custos reais. Em conclusão, este método prevê custos mais elevados com este tipo de abordagem do que os anteriormente estimados.

2 METODOLOGIA

O principal objetivo deste estudo de caso é a implementação do modelo de cálculo de custos TDABC e de um modelo de custeio racional na RRMP, Lda. O método de investigação utilizado basear-se-á num caso de estudo real e as fontes de informação e investigação assentam em entrevistas, análise de documentação, reuniões, observação e questionários feitos aos trabalhadores da empresa, uma vez que nos estudos reais é exigido um maior controlo e manipulação sobre os comportamentos.

A metodologia de investigação baseia-se em informação qualitativa, cujo principal objetivo é proporcionar a compreensão aprofundada sobre os processos, as práticas de contabilidade, os comportamentos humanos e o contexto organizacional das interações sociais (Moll, Major & Hoque, 2006). A investigação através de informação qualitativa tem como principal objetivo o tratamento da informação obtida através das fontes referidas anteriormente, identificando e compreendendo os diferentes significados.

Quanto à recolha de dados, inicialmente foi utilizada a técnica de entrevistas informais, isto é, não estruturadas, com os sócios-gerentes da empresa, visando conhecer a situação atual no que diz respeito aos mecanismos internos adotados. As respostas obtidas foram suficientes para conhecer o contexto da organização e a profundidade dos controlos internos utilizados. De seguida, iniciou-se a recolha dos dados necessários para a execução do trabalho nos mecanismos internos existentes, para além de outras informações mais específicas fornecidas pelos sócios-gerentes e os outros elementos administrativos da empresa.

3 IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE CUSTEIO NA EMPRESA RRMP, LDA.

Neste capítulo será apresentada a indústria onde atua a RRMP, Lda., a indústria metalomecânica. Em seguida, será feita a caracterização da empresa, onde constam a sua missão, visão, valores, as suas áreas de trabalho, o seu processo produtivo e o seu sistema atual de cálculo de custos.

3.1 Indústria Metalomecânica

Por forma a contextualizar o tema estudado e a facilitar a sua compreensão, começamos por explicar o conceito de metalomecânica e a forma como este se relaciona com a metalurgia e com a metalúrgica, uma vez que estes três estão interligados. Segundo Cottrell (1977), “a metalurgia é a ciência da produção de metais e ligas metálicas com forma e com as propriedades convenientes à sua utilização prática”.

Quando passamos para os conceitos de metalurgia e metalomecânica, as suas diferenças são facilmente esclarecidas quando afirmamos que é o setor metalúrgico que abrange todas as atividades relacionadas com os metais (Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal, 2018). A indústria metalomecânica é um dos grupos de atividades incluída na indústria metalúrgica.

A indústria metalomecânica incorpora todos os segmentos responsáveis pela transformação de metais nos produtos desejados, tratando-se de um setor heterogéneo, pois produz desde bens até serviços intermediários, incluindo máquinas, equipamentos, veículos e materiais de transporte.

A metalomecânica é um dos grupos do setor metalúrgico, como já foi referido anteriormente, que compreende a transformação dos vários produtos metálicos (ferrosos e não ferrosos) em objetos concretos, em estruturas de auxílio à arquitetura, na fabricação de máquinas e ferramentas, na construção de materiais de transporte, entre outras atividades. Na realidade, a metalomecânica surge na fase final do ciclo dos produtos metálicos e atua na transformação da matéria-prima num produto final (Veríssimo, 2012).

A indústria metalomecânica engloba diferentes áreas de estudo, tendo em conta a área específica referida e aquilo que pode surgir da transformação dos metais, sendo que as principais áreas são a deformação plástica, a soldadura, a fundição e a usinagem. A

primeira área mencionada acontece quando o material é submetido a uma determinada tensão e se deforma, mantendo essa deformação mesmo quando o material é retirado, sendo que numa perspetiva atómica a deformação corresponde à quebra de ligações com os átomos vizinhos originais e em seguida à formação de novas ligações com outros. A soldadura consiste na união de dois elementos que se realiza, habitualmente, através da fusão. A fundição é o processo de colocar um metal no estado líquido num molde, que contem a forma desejada, permitindo que este arrefeça e solidifique. Por último, a usinagem comporta o processo de desgaste mecânico que visa dar forma a uma peça, seja ela metálica ou não metálica.

Este setor é o mais exportador na indústria portuguesa, vendendo para mais de duzentos mercados e, para além disso, também entra no radar do investimento estrangeiro, com mais de duas dezenas de empresas internacionais a fixarem a sua produção em Portugal, principalmente nos distritos de Viana do Castelo, Porto e Aveiro (Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal, 2018).

A área escolhida para este estudo de caso foi a indústria metalomecânica, que é responsável pela transformação dos metais nas formas desejadas que, por sua vez, dão origem aos produtos (Moreira, 2012). As fases do processo produtivo desta área, normalmente, consistem na transformação e na preparação. Na fase da transformação temos a fundição, o corte, a maquinagem e a soldadura e na fase da preparação temos a lixagem, o polimento, o desgorduramento, a decapagem e as proteções temporárias.

3.2 Caraterização da empresa

Segundo Verheugen (2006), “a nova definição de PME, que entrou em vigor em 1 de Janeiro de 2005, representa um passo muito significativo na direção de um ambiente empresarial mais favorável às PME e visa promover o empreendedorismo, o investimento e o crescimento.”

A empresa que se enquadre nos critérios que lhe permite ser qualificada como PME pode beneficiar essencialmente de dois tipos de ajudas, tais como a possibilidade de beneficiar de apoio ao abrigo de uma série de programas europeus, dirigidos especificamente a PME, e menos requisitos ou custos reduzidos relacionados com as formalidades administrativas da União Europeia. A empresa em estudo relaciona-se com este tipo de

ajuda em PME na medida em que tem menos recursos e, consequentemente, tem custos reduzidos.

A RRMP, Lda. é uma empresa do setor metalomecânico de alta precisão que foi criada em 2012 e é sediada na Zona Industrial da Tocha. Desde a sua criação que a empresa tem investido na formação dos seus colaboradores e tem aumentado o número de trabalhadores, que atualmente são trinta, sendo que dois são sócios-gerentes, seis são pessoal administrativo e os restantes vinte e dois colaboradores são do setor da produção. Este aumento e investimento em formação tem permitido o seu crescimento do volume de negócios, como podemos ver na imagem abaixo (Figura 3-1).

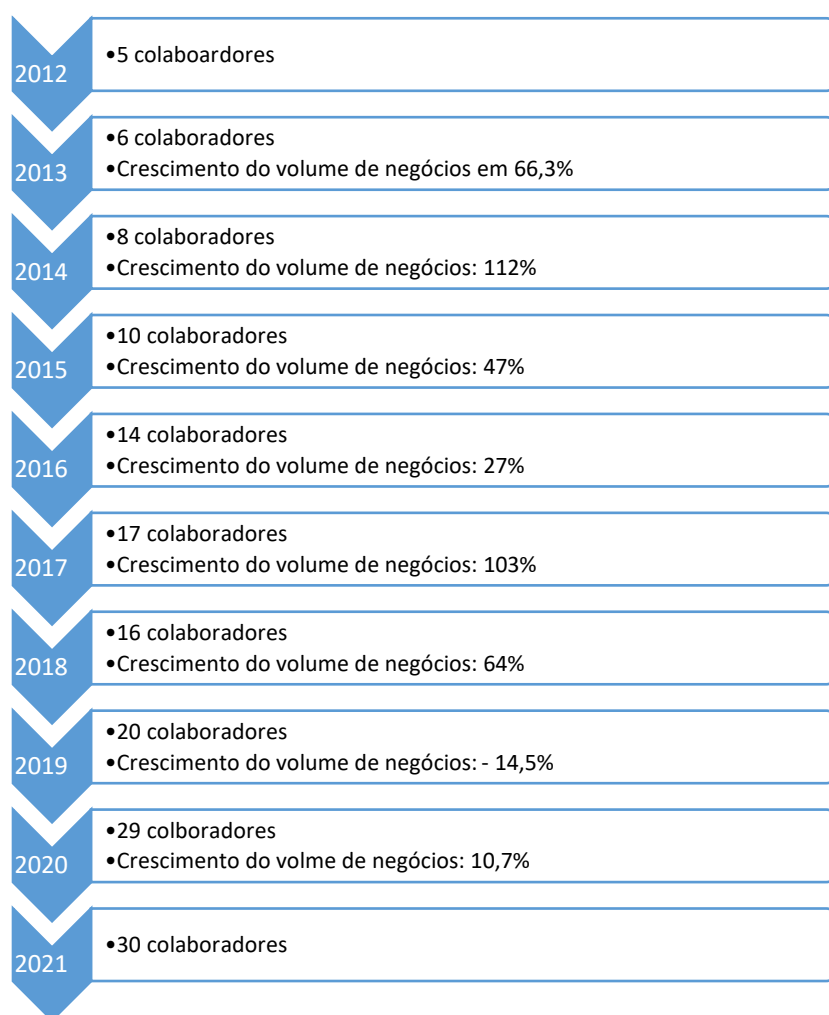


Figura 3-1: Percurso da RRMP, Lda.

3.2.1 Missão

A empresa tem como missão prestar serviços para o mercado nacional e internacional, na área da conceção de produto, garantindo confiança, qualidade e um preço justo, e ainda produzir e comercializar peças, componentes, sistemas mecânicos e eletromecânicos com eficiência e qualidade de forma a obter a satisfação dos clientes, gerando continuamente valores que garantam a perpetuação da empresa no mercado.

3.2.2 Visão

A visão é a perspetiva de futuro que une as pessoas numa organização e a da empresa em estudo resume-se em quatro pontos. De forma a realizar a missão a empresa estabeleceu uma visão que assenta em alcançar e manter uma imagem de credibilidade e competência e surpreender e conquistar a fidelidade do cliente, mantendo um relacionamento duradouro, baseado nos princípios da qualidade total, procurando a realização das pessoas envolvidas no processo e garantindo a sua lucratividade. A RRMP, Lda. ambiciona afirmar-se como uma empresa proativa e inovadora com um serviço de excelência ao cliente e colaboradores que primam pelo profissionalismo, competência e, consequentemente, ser uma empresa líder na indústria onde atua.

3.2.3 Valores

Os valores são qualidades características ou qualidades que criam a identidade e representam as prioridades da RRMP, Lda. Por isso, o código de conduta da empresa baseia-se diariamente na prioridade ao cliente, ou seja, colocar o cliente em primeiro lugar, criando e melhorando aquilo que é o valor para o cliente, sendo sempre flexível.

A empresa tem como principal vantagem competitiva as pessoas, primando o trabalho em equipa com entusiasmo e energia e a aprendizagem contínua dos seus colaboradores. Procura melhorar o seu desempenho e atingir a excelência através da sua qualidade e da melhoria contínua.

3.2.4 Política de Qualidade da Empresa

A política de qualidade contribui para uma melhoria contínua da qualidade dos produtos e do serviço que esta empresa e cada um dos seus colaboradores prestam.

De acordo com o âmbito definido para o Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente do Fabrico e Comercialização de Peças, Componentes, Sistemas Mecânicos e Eletromecânicos, a RRMP, Lda. assumiu uma política centrada em quatro compromissos principais, mencionados de seguida.

O compromisso principal é o de reforçar e diversificar a sua rede de clientes, fidelizando-os através de um Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente capaz de responder, com competência, aos desafios que lhe são lançados, garantindo o cumprimento dos requisitos do cliente, das especificações técnicas, legais e regulamentares do produto e serviço. Também faz parte do compromisso da empresa fortalecer a sua posição competitiva e a imagem do mercado, através da melhoria das infraestruturas e do aumento da capacidade produtiva, permitindo a satisfação das necessidades e expectativas do cliente e das restantes partes interessadas.

A melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiente permite que este se mantenha adequado aos seus produtos, atividades e serviços e esteja orientado para os objetivos e princípios definidos. E esses objetivos traduzem-se em produzir peças, componentes, sistemas mecânicos e eletromecânicos numa base tecnológica sólida, continuamente atualizada, garantindo o aumento da produtividade e do volume de negócios da empresa.

A gerência está empenhada em seguir estes princípios, comprometendo-se a assegurar os recursos necessários para que, em conjunto com todos os colaboradores, os possa alcançar. Consciente dos desafios que lhe são colocados, a RRMP, Lda. compromete-se a proteger o ambiente, nomeadamente na prevenção da poluição e a melhoria contínua da sua prestação, garantindo que os seus serviços e produtos sejam uma mais-valia para as partes interessadas, tendo sempre presente o uso sustentável de recursos.

3.2.5 Áreas de trabalho e mercados-alvo

A experiência e o conhecimento permitem à empresa dominar todos os processos produtivos, sendo que esses se dividem nos Centros de Atividades de Fresagem, Retificação, Torneamento, Acabamento Manuais e Controlo de Qualidade, passando também pela Engenharia e Processo e pela Preparação da Ferramenta.

A RRMP, Lda. é uma das poucas empresas sediadas em Portugal no setor da subcontratação, a fornecer ao seu cliente, peças fabricadas sob encomenda e

acompanhadas de um relatório de controlo metrológico, realizado numa sala climatizada, com uma certeza de cota acima da média. A empresa dispõe também, de máquinas CNC de marcas líderes, com tecnologia de última geração, pelo que oferece produtos de alta qualidade a custos competitivos, permitindo que, desta forma, se diferencie da concorrência.

A empresa orgulha-se de ter uma carteira de clientes formada por empresas importantes a nível nacional e internacional. Esta empresa do setor metalomecânico trabalha em diversas áreas de negócio, sendo que 31% são projetos espaciais, 22% são na área nuclear, 20% são ferramentas para máquinas, 18% são ferramentas automóveis/aeronáuticas e 9% relaciona-se com calibres.

3.2.6 Processo Produtivo

Neste capítulo está explicado o processo produtivo da empresa, descrito na figura seguinte (Figura 3-2).

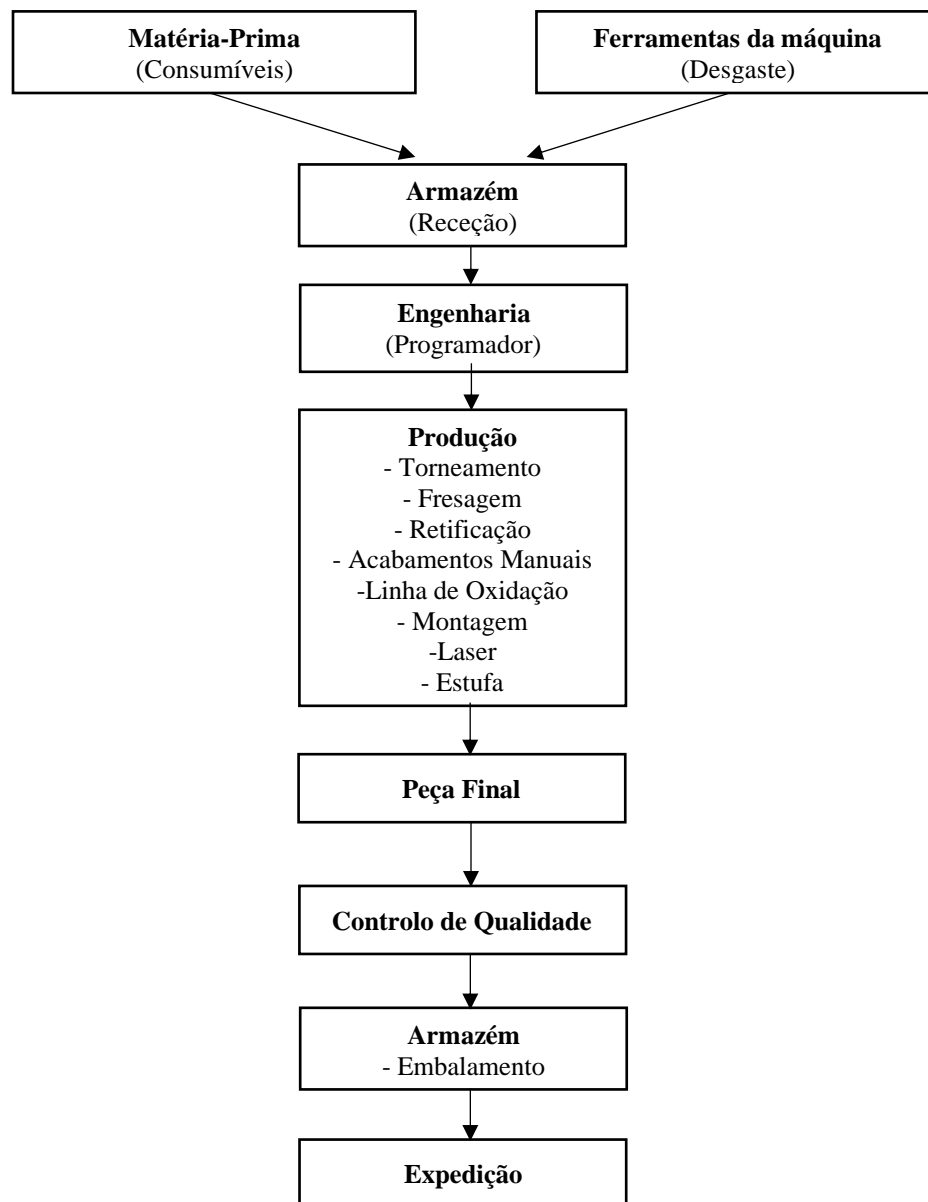


Figura 3-2: Processo Produtivo

A RRMP, Lda. realiza a produção conforme as encomendas de cada cliente, ou seja, não produz em série e nem todas as peças passam por todas as atividades da empresa.

Numa fase inicial, o cliente entra em contacto com o setor comercial da RRMP, Lda. para pedir cotação. Em seguida, o setor comercial apresenta o orçamento ao cliente e, caso o mesmo concorde, inicia-se a fase da produção.

A primeira fase do processo produtivo consiste em planear as ordens de produção, enviando os *workflows* para:

- Área administrativa, de modo a aprovisionar as matérias-primas e subcontractadas;

- Controlo de qualidade, por forma a elaborar todos os documentos essenciais ao controlo de qualidade e, dependendo da exigência do cliente, podem ser elaborados outros documentos de apoio a esse controlo;
- Responsáveis de setor, com o objetivo de preparar todas as ferramentas necessárias, criar/validar o processo produtivo, definir as dimensões de corte, o número de *setups* e maquinação e as estratégias de maquinação.

Em simultâneo, são lançadas no *software* PHC as ordens de produção com as respetivas datas de entrega e, paralelamente, é criado um dossier físico com os desenhos e a ordem de produção.

Nesta fase são ainda colocados os desenhos atualizados na encomenda correspondente, que já está criada no *software* PHC. O departamento da Engenharia inicia todo o processo da peça, desde a sua programação, as ferramentas a utilizar, as estratégias de maquinação, entre outras coisas.

Nas seções de Fresagem, Retificação e Torneamento é necessário, antes de iniciar a produção, que os técnicos de *setup* procedam à montagem da máquina e testem o programa de maquinação. Aquando do *setup* é feita a programação, a afinação e montagem das ferramentas e a maquinação ocorre quando a peça é concebida.

Após a extração da primeira peça conforme, deve ser preenchido o documento *Report Production* e a peça padrão deve ser colocada numa caixa verde. Aquando validação da primeira peça pelos técnicos de *setup* e confirmação da conformidade do produto, inicia-se a produção propriamente dita. Durante a produção deve ser preenchido o impresso *Process Performance* com as medições de todas as cotas consideradas críticas. Para além disso, todas as etapas referidas devem ser registadas no *software* PHC. Note-se que, se na fase de produção for necessário subcontratar deve ser seguido o descrito no processo de Compras e Subcontratação.

Diariamente, o departamento de controlo de qualidade confirma os registos que já foram efetuados nas fases anteriores e ainda faz um registo do controlo dimensional, caso seja uma cota considerada crítica. Sempre que seja detetada uma situação não conforme a mesma é colocada numa “caixa vermelha” e no final da encomenda irá para reciclar e, se aplicável, é preenchido o registo de ocorrência no *software* PHC. Se for exigido pelo

cliente, são realizados testes para garantir o correto funcionamento da peça, bem como preparada uma amostra para envio ao cliente com o objetivo de este aprovar.

A última fase consiste na expedição das peças, sendo estas encaminhadas para o departamento da logística e embaladas de modo a garantir o seu correto acondicionamento. Nesta etapa deve ser criado o relatório de expedição, sendo impressas as etiquetas de expedição para posterior identificação da embalagem. Note-se que tanto a embalagem como o acondicionamento devem ser validados pelo departamento de logística, de acordo com as solicitações do cliente.

3.2.7 Sistema Atual de Cálculo de Custo dos Produtos

Atualmente não existe um modelo de cálculo de custos propriamente dito, sendo que a empresa produz o orçamento que fornece ao cliente fazendo uma estimativa dos custos. Essa estimativa é obtida somando os custos da hora/máquina, da matéria-prima, do custo/hora da engenharia, da subcontratação e ainda uma percentagem de 5% do custo total da hora/máquina com o custo/hora da engenharia para considerar o gasto de ferramentas, 20% dessa soma para o gasto da preparação da ferramenta e 0,5% dessa soma para o gasto da embalagem. O custo hora/máquina e o custo hora/engenharia não são calculados, são estimativas, uma vez que, praticando a empresa um preço de venda semelhante ao dos seus concorrentes e sabendo que tem uma margem bruta global média de aproximadamente 68%, assume que esta mesma margem média se aplica a todas as encomendas, pelo que o custo é obtido pela diferença entre o preço de venda e a margem assim calculada.

O planeamento para o orçamento atual inicia-se quando o cliente faz o pedido da encomenda e este é registado no *software* PHC para dar início ao mesmo. Na elaboração do orçamento é preciso definir quais as matérias-primas necessárias para a produção, os procedimentos a subcontratar e os tempos por peça (do *setup* e de maquinação). O orçamento elaborado vai para aprovação dos responsáveis de cada departamento, que têm de analisar e validar os tempos de maquinação e *setup*. Após esta validação, o orçamento é sujeito a uma validação final por parte do departamento comercial ou do departamento de planeamento, onde é verificado se os tempos de maquinação foram alterados e são validadas as margens para o consumo de ferramentas, de embalagens e da empresa e possíveis descontos ou margens comerciais.

O orçamento é enviado ao cliente e, se no prazo de quarenta e cinco dias a peça não for adjudicada, é enviado um alerta para o departamento de melhoria contínua, por forma a perceber se o cliente deve ser contactado com o intuito de colocar algumas questões, como se o tempo de produção e o preço são adequados ou desadequados e a necessidade das peças propostas. Caso exista alguma alteração a fazer, é criada uma nova revisão ao orçamento e enviado novamente ao cliente. Após a aceitação por parte do cliente é atribuído o preço a cada peça, inserido no *software* PHC e confirmada a data de entrega ao cliente.

Tabela 3-1: Custo Unitário das Atividades Atualmente

Centros de Atividade	Atividades	Estimativa do Custo Máquina/Hora (€)	Estimativa do Custo Máquina/Minuto (€)
Fresagem	Makino A51NX	12,86 €	0,21 €
	Maquino PS105	12,86 €	0,21 €
	Matsuura VX-1000	12,86 €	0,21 €
	Matsuura VX-1000	12,86 €	0,21 €
	Matsuura H.Plus-400	12,86 €	0,21 €
Retificação	Fanuc Robocut	12,86 €	0,21 €
	Studer S33	24,00 €	0,40 €
	Hauser S3	11,14 €	0,19 €
	Kent Plana	11,14 €	0,19 €
Torneamento	Okuma LB3000EX	12,86 €	0,21 €
	Okuma LB3000EXII	12,86 €	0,21 €
	Okuma Genos L250E	8,06 €	0,13 €
	Tornos Swiss ST26	8,06 €	0,13 €
	Tsugami M08DE-II	8,06 €	0,13 €
	Muratec MT200GT3	19,20 €	0,32 €
Manuais	Acabamentos manuais	8,06 €	0,13 €
	Linha de Oxidação	9,60 €	0,16 €
Engenharia e processo		9,60 €	0,16€
Preparação ferramenta		8,06€	0,13€
Qualidade	Zeiss	12,86 €	0,21 €

O objetivo da implementação do modelo TDABC nesta empresa é propor um modelo de custeio que permita à empresa saber com exatidão quais são os custos de cada atividade, de modo a que os custos, assim calculados, possam substituir as estimativas previamente utilizadas.

4 MODELO DE CUSTEIO DESENVOLVIDO E IMPLEMENTADO

O principal objetivo da implementação do modelo de custeio TDABC é fornecer informação mais detalhada e uma compreensão exata dos gastos reais da empresa, permitindo que os gestores conheçam o contributo de cada atividade para o resultado da empresa.

Procurou-se de uma forma simples e pouco dispendiosa, com a operacionalização do ERP da empresa, implementar um modelo que valorize a produção. O TDABC adequa-se a esta empresa porque é um modelo de custeio que não é muito dispendioso e, uma vez que é uma PME, não tem muitos recursos para investir neste tipo de instrumentos de gestão.

No âmbito deste projeto a implementação do modelo de custeio será efetuada em seis passos (Everaert *et al.*, 2008):

1. Identificação de todas as atividades desenvolvidas em cada um dos centros de atividades;
2. Determinação dos custos totais de cada uma das atividades identificadas na fase anterior;
3. Quantificação dos custos de cada atividade;
4. Cálculo do custo unitário de cada uma das atividades, baseado na respetiva capacidade;
5. Determinação do tempo necessário de cada atividade para cada produto;
6. Multiplicação do custo unitário de cada atividade pelo tempo despendido por cada uma delas em cada um dos produtos.

De seguida, iremos apresentar com maior detalhe cada um dos procedimentos a ter em conta em cada uma das fases de implementação do modelo de custeio.

4.1 Identificação das atividades

Neste ponto são apresentadas as atividades do processo produtivo em cada centro de atividade, as quais são explicadas no quadro seguinte.

Tabela 4-1: Resumo das Atividades por Centro de Atividade

Centros de Atividade	Atividades	Descrição dos Centros de Atividade
Fresagem	Makino A51NX	Fabricação de peças de geometria complexa
	Maquino PS105	
	Matsuura VX-1000	
	Matsuura VX-1000	
	Matsuura H.Plus-400	
Retificação	Fanuc Robocut	Trata dos acabamentos superficiais da peça
	Studer S33	
	Hauser S3	
	Kent Plana	
Torneamento	Okuma LB3000EX	Fabricação de peças de geometria circular
	Okuma LB3000EXII	
	Okuma Genos L250E	
	Tornos Swiss ST26	
	Tsugami M08DE-II	
	Muratec MT200GT3	
Manuais	Acabamentos manuais	Fabrico de peças de forma manual, na montagem de peças individuais ou em retocar e limar peças já concebidas
	Linha de Oxidação	Criação de barreiras de óxido que melhoram a resistência à corrosão durante a montagem e o transporte
Engenharia e processo		Onde é feito o desenho da peça e a programação
Preparação da ferramenta		Onde é preparado o material necessário para o fabrico da peça em questão
Qualidade	Zeiss	Controlo de qualidade da peça

Os departamentos de engenharia são responsáveis por programar e existem dois, o do processo e o do projeto. Na engenharia do processo é feita a programação das máquinas, isto é, o *setup*. Na engenharia do projeto é feito o acompanhamento de todo o processo produtivo.

No departamento da logística são rececionadas e preparadas as matérias-primas, as quais seguem posteriormente para as diferentes máquinas.

A Fresagem consiste na fabricação de peças de geometria complexa, como já foi referido no esquema, e é composta por cinco máquinas: uma Makino A51NX, uma Maquino

PS105, duas Matsuuras VX-1000 (uma de 3 eixos e outra de 4 eixos) e uma Matsuura H.Plus-400.

A Retificação trata dos acabamentos superficiais da peça e tem quatro máquinas, que são a Fanuc Robocut, a Studer S33, a Hauser S3 e a Kent Plana.

O centro de atividade do Torneamento consiste na fabricação de peças de geometria circular e é composto por seis máquinas, que são a Okuma LB3000EX, a Okuma LB3000EXII, a Okuma Genos L250E, a Tornos Swiss ST26, a Tsugami M08DE-II e a Muratec MT200GT3.

No centro de atividade Manual são desenvolvidas as atividades de Acabamentos Manuais, Linha de Oxidação, Estufa e Laser. A primeira atividade consiste no fabrico de peças de forma manual, na montagem de peças individuais ou em retocar e limar peças já concebidas. Na Linha de Oxidação são criadas barreiras de óxido que melhoram a resistência à corrosão durante a montagem e o transporte. A oxidação é um tipo de revestimento resultante da transformação da camada exterior do metal ferroso através de um tratamento químico. A Estufa é um espaço fechado e térmico, onde toda a humidade é retirada sem manuseio e a sua principal característica é a preservação da temperatura, uma vez que não ocorrem entradas de ar nem variações climáticas, que impedem a contaminação externa. O laser é executado através de um feixe coerente e amplificado com radiação eletromagnética, que possui fotões da mesma frequência, comprimento de onda e estado energético, que se propaga unidireccionalmente.

Na banca da montagem é efetuada a montagem de várias peças que são fabricadas nas fases anteriores.

4.2 Cálculo do custo de cada grupo de atividades

Após identificar todas as atividades do processo produtivo, apresenta-se de seguida a análise dos custos verificados no ano de 2020, os quais serão posteriormente repartidos pelas diversas atividades que o integram.

4.2.1 Gastos com pessoal

Neste ponto são apresentados os gastos relativos ao pessoal da produção, sendo que estes valores foram fornecidos pelo departamento de contabilidade da empresa, referentes ao ano de 2020.

Numa primeira fase foram calculados os gastos com pessoal para cada um dos centros de atividade, através da soma dos encargos com o salário bruto, o subsídio de alimentação, o seguro de acidentes de trabalho, os fundos de compensação, a segurança social e os seguros de saúde. O salário bruto já inclui os encargos com os subsídios de férias e de natal, uma vez que estes são pagos por duodécimos. Quanto ao subsídio de alimentação, foi fornecido apenas o de um mês, o qual foi multiplicado por 11 meses e dividido pelos 12 meses do ano, de forma a apurar a média mensal.

Na rubrica da Estrutura estão considerados os gastos com pessoal da engenharia do projeto e da gestão industrial e na da Limpeza estão os gastos com a empregada de limpeza. Nos restantes centros de atividade estão os gastos relativos aos trabalhadores de cada um desses centros de atividade.

Tabela 4-2: Custos da Produção Mensal do ano 2020 por Centro de Atividade

Centros de Atividades	Salários Brutos (c/ duodécimos)	Subsídio de Alimentação	Seguro de Acidentes de Trabalho	Fundo de Compensação	Segurança Social	Seguro de Saúde	Total de Encargos com Pessoal
Estrutura	2 100,00 €	865,33 €	109,35 €	71,08 €	498,75 €	1 092,85 €	4 737,36 €
Limpeza	635,00 €	96,20 €	6,35 €	4,13 €	150,81 €	- €	892,49 €
Fresagem	5 060,00 €	577,50 €	50,60 €	32,89 €	1 201,75 €	556,60 €	7 479,34 €
Retificação	890,00 €	96,25 €	8,90 €	5,79 €	211,38 €	97,90 €	1 310,21 €
Torneamento	4 980,00 €	528,92 €	49,80 €	32,37 €	1 182,75 €	547,80 €	7 321,64 €
Acabamentos Manuais	1 640,00 €	192,50 €	16,40 €	10,66 €	389,50 €	180,40 €	2 429,46 €
Linha de Oxidação	750,00 €	96,25 €	7,50 €	4,88 €	178,13 €	82,50 €	1 119,25 €
Engenharia e Processo	1 800,00 €	143,92 €	18,00 €	11,70 €	427,50 €	198,00 €	2 599,12 €
Preparação de ferramenta	680,00 €	96,25 €	6,80 €	4,42 €	161,50 €	74,80 €	1 023,77 €
Qualidade	840,00 €	96,25 €	8,40 €	5,46 €	199,50 €	92,40 €	1 242,01 €
Total	19 375,00 €	2 789,36 €	282,10 €	183,37 €	4 601,56 €	2 923,25 €	30 154,64 €

Os gastos com pessoal na Estrutura e a Limpeza foram divididos pelas vinte atividades, na Fresagem foram divididos apenas pelas cinco atividades deste centro, no Torneamento foram divididos pelas seis atividades e na Retificação foram divididos pelas suas quatro atividades. Os custos dos Acabamentos Manuais, da Linha de Oxidação, de Engenharia e Processo, Preparação de Ferramenta e Qualidade foram somados nas respectivas atividades.

Tabela 4-3: Repartição dos Gastos com Pessoal da Estrutura e da Limpeza

Centros de Atividades	Gastos c/ Pessoal Diretos	Nº de atividades	Repartição - GP Estrutura e Limpeza		Total GP
			Por atividade	Total	
Estrutura	4 737,36 €	-		4 737,36 €	- €
Limpeza	892,49 €	-		892,49 €	- €
Fresagem	7 479,34 €	5	281,49 €	1 407,46 €	8 886,80 €
Retificação	1 310,21 €	4		1 125,97 €	2 436,18 €
Torneamento	7 321,64 €	6		1 688,96 €	9 010,59 €
Acabamentos Manuais	2 429,46 €	1		281,49 €	2 710,95 €
Linha de Oxidação	1 119,25 €	1		281,49 €	1 400,74 €
Engenharia e Processo	2 599,12 €	1		281,49 €	2 880,61 €
Preparação de ferramenta	1 023,77 €	1		281,49 €	1 305,26 €
Qualidade	1 242,01 €	1		281,49 €	1 523,50 €
Total Geral	30 154,64 €	20	- €		30 154,64 €

4.2.2 Energia elétrica

Nesta rubrica é considerado apenas o custo da energia elétrica consumida pelas máquinas, o qual foi calculado de acordo com a potência de cada uma. O total de quilowatts (kW) consumidos por cada máquina é calculado multiplicando a sua potência pelo número de horas de funcionamento. De seguida, o total de kW consumidos por máquina é multiplicado pelo custo unitário do kW. Este cálculo é apresentado na tabela seguinte.

Tabela 4-4: Consumo de Energia Elétrica de cada Atividade

Atividades	Potência	Horas uso/mês	Total (kW)	Custo Total ¹
Makino A51NX	8 000	352	2 816,00	140,80€
Makino PS105	8 000	264	2 112,00	105,60€
Makino PS105	8 000	264	2 112,00	105,60€
Matsuura VX-1000 3 Eixos	19 200	264	10 137,60	506,88€
Matsuura VX-1000 4 Eixos	19 200	264	10 137,60	506,88€
Matsuura H.Plus-400	32 000	352	11 264,00	563,20€
Fanuc Robocut	8 000	220	1 760,00	88,00€
Studer S33	8 000	264	2 112,00	105,60€
Hauser S3	8 000	220	1 760,00	88,00€
Kent Plana	960	220	211,20	10,56€
Okuma LB3000EX	23 296	308	7 175,17	358,76€
Okuma LB3000EXII	24 000	308	7 392,00	369,60€
Okuma Genos L250E	8 000	220	1 760,00	88,00€
Tornos Swiss ST26	12 800	352	4 505,60	225,28€
Tsugami M08DE-II	8 000	352	2 816,00	140,80€
Muratec MT200GT3	39 040	352	13 742,08	687,10€
Linha de Oxidação	8 000	352	2 816,00	140,80€
Zeiss Accura	8 000	352	1 760,00	88,00€

A energia elétrica da estrutura diz respeito aos custos com a energia do restante edifício e este valor é a diferença entre a média mensal de gastos com energia elétrica e o consumo de energia elétrica com as máquinas. O custo mensal com a eletricidade de estrutura é 338,36€. No entanto, este valor não será considerado para este estudo, por não ser um custo diretamente relacionado com a produção.

4.2.3 Depreciações

As depreciações foram calculadas com base num documento enviado pela contabilidade relativo ao exercício do ano 2020. O total das depreciações acumuladas à data de 31/12/2020 foram divididas pelos 12 meses de forma a apurar o valor das depreciações mensais.

¹ No período em análise foi considerado um custo médio de 0,05€/kW.

Tabela 4-5: Depreciações por Atividade

Atividades	Depreciações
Makino A51NX	4 165,00 €
Makino PS105	1 523,20 €
Matsuura VX-1000	1 541,05 €
Matsuura VX-1000	1 541,05 €
Matsuura H.Plus-400	2 656,15 €
Fanuc Robocut	416,50 €
Studer S33	3 065,93 €
Hauser S3	1 294,21 €
Kent Plana	452,20 €
Okuma LB3000EX	1 398,29 €
Okuma LB3000EXII	1 348,96 €
Okuma Genos L250E	474,39 €
Tornos Swiss ST26	1 499,40 €
Tsugami M08DE-II	474,94 €
Muratec MT200GT3	1 549,28 €
Linha de Oxidação	28,35 €
Zeiss Accura	1 235,30 €
Total	24 664,20 €

4.2.4 Água

De acordo com dados fornecidos pela empresa, os encargos totais mensais com a água são 131,91€, sendo que 70% desses custos são imputados à produção e os restantes 30% dizem respeito à área administrativa. O custo mensal de água que foi afetado diretamente à produção foi distribuído por cada atividade tendo em conta a área ocupada por cada uma.

Tabela 4-6: Afetação do Custo da Água à Produção

	Custo Mensal	Afetação ao Custo de Produção	Custo de Produção
Água	131,91 €	70%	92,34 €

Tabela 4-7: Repartição dos Custos com Água por Atividade

				Valor	92,34 €
	Atividades	Área (m ²)	Área (%)	Critério Repartição	Área
Fresagem	Makino A51NX	55	8,46%	7,81 €	
	Maquino PS105	30	4,62%	4,26 €	
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	30	4,62%	4,26 €	
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	30	4,62%	4,26 €	
	Matsuura H.Plus-400	55	8,46%	7,81 €	
Retificação	Fanuc Robocut	30	4,62%	4,26 €	
	Studer S33	45	6,92%	6,39 €	
	Hauser S3	25	3,85%	3,55 €	
	Kent Plana	25	3,85%	3,55 €	
Torneamento	Okuma LB3000EX	45	6,92%	6,39 €	
	Okuma LB3000EXII	45	6,92%	6,39 €	
	Okuma Genos L250E	25	3,85%	3,55 €	
	Tornos Swiss ST26	45	6,92%	6,39 €	
	Tsugami M08DE-II	35	5,38%	4,97 €	
	Muratec MT200GT3	55	8,46%	7,81 €	
Manuais	Acabamentos manuais	15	2,31%	2,13 €	
	Linha de Oxidação	17,5	2,69%	2,49 €	
Engenharia e processo		12,5	1,92%	1,78 €	
Preparação da ferramenta		15	2,31%	2,13 €	
Qualidade	Zeiss Accura	15	2,31%	2,13 €	
TOTAL		650	100%	92,34 €	

4.2.5 Comunicação

Os gastos com comunicação dizem respeito aos custos com a internet e telefones do edifício e, é apenas referente à parte administrativa e comercial, por isso não foi considerado para este cálculo.

4.2.6 Conservação e reparação

Os custos com conservação e reparação dizem respeito às máquinas e às infraestruturas e foi considerado que 90% deste custo diz respeito à produção. O custo total mensal é aproximadamente 1 768,05€ e o custo que será considerado para a produção será 1 591,25€. Devido ao facto destes custos serem muito semelhantes foram divididos de forma igual por todas as atividades, pois uma máquina pode necessitar de mais reparações num mês e a outra pode precisar mais no outro.

As máquinas mais antigas precisam de reparação com maior frequência, mas são reparações mais simples, porque as máquinas não são tão evoluídas. Pelo contrário, as máquinas mais recentes precisam de menos reparações, mas são mais caras, porque utilizam uma tecnologia mais evoluída e muitas vezes não é possível reparar as peças, pelo que têm mesmo que ser substituídas.

Tabela 4-8: Repartição dos Custos de Conservação e Reparação por Atividade

		Valor	1 591,25 €
		Critério Repartição	Nº Atividades
	Atividades	Valor	
Fresagem	Makino A51NX	79,56 €	
	Maquino PS105	79,56 €	
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	79,56 €	
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	79,56 €	
	Matsuura H.Plus-400	79,56 €	
Retificação	Fanuc Robocut	79,56 €	
	Studer S33	79,56 €	
	Hauser S3	79,56 €	
	Kent Plana	79,56 €	
Torneamento	Okuma LB3000EX	79,56 €	
	Okuma LB3000EXII	79,56 €	
	Okuma Genos L250E	79,56 €	
	Tornos Swiss ST26	79,56 €	
	Tsugami M08DE-II	79,56 €	
	Muratec MT200GT3	79,56 €	
Manuais	Acabamentos manuais	79,56 €	
	Linha de Oxidação	79,56 €	
Engenharia e processo		79,56 €	
Preparação da ferramenta		79,56 €	
Qualidade	Zeiss Accura	79,56 €	
TOTAL		1 591,25 €	

4.2.7 Consumíveis e utensílios

Os consumíveis e utensílios são as ferramentas de desgaste rápido utilizados para o fabrico das peças, como por exemplo, o óleo. Apenas será considerado 90% do valor total dos consumíveis e utensílios, porque é a percentagem que é utilizada na produção, ou seja, o valor a ser repartido pelas atividades é 1 187,20 €.

As quantidades utilizadas são muito semelhantes em todas as atividades, por isso foi considerado que todas as atividades registam o mesmo volume de consumos. À

semelhança do que acontece na conservação e reparação, em algumas atividades são utilizados mais consumíveis e utensílios do que noutras, por isso foi considerado um custo igual para todas as atividades.

Tabela 4-9: Repartição dos Custos de Consumíveis e Utensílios por Atividade

		Valor	1 187,20 €
		Critério Repartição	Nº Atividades
	Atividades	Valor	
Fresagem	Makino A51NX	59,36 €	
	Maquino PS105	59,36 €	
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	59,36 €	
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	59,36 €	
	Matsuura H.Plus-400	59,36 €	
Retificação	Fanuc Robocut	59,36 €	
	Studer S33	59,36 €	
	Hauser S3	59,36 €	
	Kent Plana	59,36 €	
Torneamento	Okuma LB3000EX	59,36 €	
	Okuma LB3000EXII	59,36 €	
	Okuma Genos L250E	59,36 €	
	Tornos Swiss ST26	59,36 €	
	Tsugami M08DE-II	59,36 €	
	Muratec MT200GT3	59,36 €	
Manuais	Acabamentos manuais	59,36 €	
	Linha de Oxidação	59,36 €	
Engenharia e processo		59,36 €	
Preparação da ferramenta		59,36 €	
Qualidade	Zeiss Accura	59,36 €	
TOTAL		1 187,20 €	

4.2.8 Produtos limpeza

Os gastos com produtos de limpeza englobam os custos dos produtos utilizados para limpar o edifício no geral e para limpar a área da produção e as máquinas. Quanto ao montante de gastos com produtos de limpeza incorridos na produção, esse montante é difícil de mensurar, pois cada operador efetua a limpeza da máquina onde está a laborar no final do processo.

Do total de custos da limpeza, 90% dizem respeito a áreas fabris e 10% são para áreas não fabris. Dos 90% considerados para a produção, 60% diz respeito à limpeza da área

das máquinas, por isso vamos contabilizar pela totalidade, os restantes 40% vamos dividir pelas vinte atividades, porque há uma máquina por cada trabalhador. Os 10% não vão entrar no custo da produção porque são custos da parte administrativa.

Tabela 4-10: Afetação dos Custos com Produtos de Limpeza à Produção

Custo Mensal	Afetação ao Custo de Produção	Custo de Produção	Distribuição	%	Custo	Repartição pelas Atividades
200,00 €	90%	180,00 €	Área das Máquinas	60%	108,00 €	Área Ocupada
			Áreas Comuns da Fábrica	40%	72,00 €	Nº de Atividades
					180,00 €	

*Implementação de um Modelo de Custeio numa Empresa do Setor Metalomecânico:
Estudo de Caso*

Tabela 4-11: Repartição dos Custos com Produtos de Limpeza

				Produtos Limpeza - Máquinas		Produtos Limpeza - Áreas Comuns da Fábrica		Total
				Valor	108,00 €	Valor	72,00€	
	Atividades	Área (m2)	Área (%)	Critério Repartição	Área	Critério Repartição	Nº de Atividades	
Fresagem	Makino A51NX	55	8,46%	9,14 €		3,60 €		12,74 €
	Maquino PS105	30	4,62%	4,98 €		3,60 €		8,58 €
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	30	4,62%	4,98 €		3,60 €		8,58 €
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	30	4,62%	4,98 €		3,60 €		8,58 €
	Matsuura H.Plus-400	55	8,46%	9,14 €		3,60 €		12,74 €
Retificação	Fanuc Robocut	30	4,62%	4,98 €		3,60 €		8,58 €
	Studer S33	45	6,92%	7,48 €		3,60 €		11,08 €
	Hauser S3	25	3,85%	4,15 €		3,60 €		7,75 €
	Kent Plana	25	3,85%	4,15 €		3,60 €		7,75 €
Torneamento	Okuma LB3000EX	45	6,92%	7,48 €		3,60 €		11,08 €
	Okuma LB3000EXII	45	6,92%	7,48 €		3,60 €		11,08 €
	Okuma Genos L250E	25	3,85%	4,15 €		3,60 €		7,75 €
	Tornos Swiss ST26	45	6,92%	7,48 €		3,60 €		11,08 €
	Tsugami M08DE-II	35	5,38%	5,82 €		3,60 €		9,42 €
	Muratec MT200GT3	55	8,46%	9,14 €		3,60 €		12,74 €
Manuais	Acabamentos manuais	15	2,31%	2,49 €		3,60 €		6,09 €
	Linha de Oxidação	17,5	2,69%	2,91 €		3,60 €		6,51 €
Engenharia e processo			12,5	2,08 €		3,60 €		5,68 €
Preparação da ferramenta			15	2,49 €		3,60 €		6,09 €
Qualidade	Zeiss Accura	15	2,31%	2,49 €		3,60 €		6,09 €
TOTAL			650	108,00 €		72,00€		180,00 €

4.2.9 Material de escritório

Os gastos com material de escritório estão diretamente relacionados com os produtos utilizados no escritório, por isso todos os custos com o material de escritório dizem respeito à função administrativa e não à função de produção, pelo que esta rubrica não será considerada.

4.2.10 Seguros

Os seguros que vão ser considerados como gastos para a produção são os seguros de multirriscos, do empilhador e da metalúrgica ligeira. O seguro de multirrisco foi repartido entre a área fabril e não fabril e apenas será considerado o custo que corresponde à área fabril, que corresponde a 50%. Em seguida, o custo foi repartido por cada atividade de acordo com a área que cada máquina ocupa. O empilhador é utilizado para receber a matéria-prima e arrumar os produtos acabados após a sua produção, por isso o seu seguro total foi dividido por dois, porque apenas foi considerada a parte da sua utilização para a matéria-prima. Os custos que dizem respeito à manipulação dos produtos acabados em armazém devem ser considerados como gastos de distribuição e não de produção. O seguro das máquinas será repartido pelas diversas atividades em função do seu valor líquido.

Os seguros de vida, de responsabilidade civil, de viaturas ligeiras de passageiros e mistas, de serviços empresariais, de crédito e mercadorias transportadas vão ser considerados custos administrativos, por isso não vão entrar nos cálculos. O seguro de vida e o de responsabilidade civil são para os dois sócios-gerentes. O seguro das viaturas ligeiras de passageiros e mistas é para os carros da empresa.

O seguro de acidentes de trabalho é para todos os trabalhadores da empresa, exceto para os dois sócios-gerentes, e não consta na rubrica dos seguros, pois entra nos cálculos dos salários dos trabalhadores. O seguro de saúde também está considerado no salário dos trabalhadores.

Tabela 4-12: Afetação do Custo dos Seguros de acordo a Área Fabril

Seguros	Custo Semestral	Custo Mensal	% Área Fabril	Custo da Área Fabril
Multirriscos	884,61 €	147,44 €	50	73,72 €
Outras viaturas (Empilhador)	697,17 €	116,20 €	50	58,10 €
Metalúrgica ligeira (máquinas)	3 720,51 €	620,085	100	620,09 €
Total	5 302,29 €	883,72 €		751,90 €

*Implementação de um Modelo de Custeio numa Empresa do Setor Metalomecânico:
Estudo de Caso*

Tabela 4-12: Custos com Seguros 1º semestre 2020

		Seguro Multirriscos			Outras viaturas (Empilhador)		Metalúrgica ligeira (Máquinas)		Total
		Valor	73,72 €		Valor	58,10 €	Valor	620,09 €	
		Critério Repartição	Área		Critério Repartição	Nº Atividades	Critério Repartição	Valor do Equipamento	
	Atividades	ÁREA (m2)	Área (%)	Valor	Valor	Valor Líquido do Equipam. (€)	Valor do Equipam. (%)	Valor	
Fresagem	Makino A51NX	55	8,46%	6,24 €	2,90 €	268 000,00 €	9,61%	59,57 €	68,72 €
	Maquino PS105	30	4,62%	3,40 €	2,90 €	128 000,00 €	4,59%	28,45 €	34,76 €
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	30	4,62%	3,40 €	2,90 €	129 500,00 €	4,64%	28,79 €	35,09 €
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	30	4,62%	3,40 €	2,90 €	128 000,00 €	4,59%	28,45 €	34,76 €
	Matsuura H.Plus-400	55	8,46%	6,24 €	2,90 €	215 000,00 €	7,71%	47,79 €	56,93 €
Retificação	Fanuc Robocut	30	4,62%	3,40 €	2,90 €	105 000,00 €	3,76%	23,34 €	29,65 €
	Studer S33	45	6,92%	5,10 €	2,90 €	420 470,00 €	15,07%	93,46 €	101,47 €
	Hauser S3	25	3,85%	2,84 €	2,90 €	45 596,30 €	1,63%	10,14 €	15,88 €
	Kent Plana	25	3,85%	2,84 €	2,90 €	38 000,00 €	1,36%	8,45 €	14,19 €
Torneamento	Okuma LB3000EX	45	6,92%	5,10 €	2,90 €	191 765,00 €	6,87%	42,63 €	50,64 €
	Okuma LB3000EXII	45	6,92%	5,10 €	2,90 €	185 000,00 €	6,63%	41,12 €	49,13 €
	Okuma Genos L250E	25	3,85%	2,84 €	2,90 €	65 058,60 €	2,33%	14,46 €	20,20 €
	Tornos Swiss ST26	45	6,92%	5,10 €	2,90 €	180 000,00 €	6,45%	40,01 €	48,02 €
	Tsugami M08DE-II	35	5,38%	3,97 €	2,90 €	119 412,30 €	4,28%	26,54 €	33,42 €
	Muratec MT200GT3	55	8,46%	6,24 €	2,90 €	390 000,00 €	13,98%	86,69 €	95,83 €
Manuais	Acabamentos manuais	15	2,31%	1,70 €	2,90 €	- €	0,00%	- €	4,61 €
	Linha de Oxidação	17,5	2,69%	1,98 €	2,90 €	11 370,24 €	0,41%	2,53 €	7,42 €
Engenharia e processo		12,5	1,92%	1,42 €	2,90 €	- €	0,00%	- €	4,32 €
Preparação da ferramenta		15	2,31%	1,70 €	2,90 €	- €	0,00%	- €	4,61 €
Qualidade	Zeiss Accura	15	2,31%	1,70 €	2,90 €	169 412,00 €	6,07%	37,66 €	42,26 €
TOTAL		650	100%	73,72 €	58,10 €	2 789 584,44 €	100%	620,09 €	751,90 €

4.3. Custos totais das atividades

Na tabela abaixo (Tabela nº 4-13) são apresentados os custos totais de cada uma das atividades. Em cada uma das atividades foram somadas todas as rubricas anteriormente calculadas, tendo sido obtido o custo total mensal para cada uma delas.

Tabela 4-13: Total de Custos por Atividade

Centros de Atividades	Atividades	Gastos com Pessoal	Seguros	Eletricidade	Depreciações	Água	Conservação e Reparação	Consumíveis e Utensílios	Produtos de limpeza	Total
Fresagem	Makino A51NX	1 777,36 €	68,72 €	140,80 €	4 165,00 €	7,81 €	79,56 €	59,36 €	12,74 €	6 311,35 €
	Maquino PS105	1 777,36 €	34,76 €	105,60 €	1 523,20 €	4,26 €	79,56 €	59,36 €	8,58 €	3 592,69 €
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	1 777,36 €	35,09 €	506,88 €	1 541,05 €	4,26 €	79,56 €	59,36 €	8,58 €	4 012,15 €
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	1 777,36 €	34,76 €	506,88 €	1 541,05 €	4,26 €	79,56 €	59,36 €	8,58 €	4 011,82 €
	Matsuura H.Plus-400	1 777,36 €	56,93 €	563,20 €	2 656,15 €	7,81 €	79,56 €	59,36 €	12,74 €	5 213,12 €
Retificação	Fanuc Robocut	609,05 €	29,65 €	88,00 €	416,50 €	4,26 €	79,56 €	59,36 €	8,58 €	1 294,96 €
	Studer S33	609,05 €	101,47 €	105,60 €	3 065,93 €	6,39 €	79,56 €	59,36 €	11,08 €	4 038,44 €
	Hauser S3	609,05 €	15,88 €	88,00 €	1 294,21 €	3,55 €	79,56 €	59,36 €	7,75 €	2 157,36 €
	Kent Plana	609,05 €	14,19 €	10,56 €	452,20 €	3,55 €	79,56 €	59,36 €	7,75 €	1 236,22 €
Torneamento	Okuma LB3000EX	1 501,77 €	50,64 €	358,76 €	1 398,29 €	6,39 €	79,56 €	59,36 €	11,08 €	3 465,84 €
	Okuma LB3000EXII	1 501,77 €	49,13 €	369,60 €	1 348,96 €	6,39 €	79,56 €	59,36 €	11,08 €	3 425,85 €
	Okuma Genos L250E	1 501,77 €	20,20 €	88,00 €	474,39 €	3,55 €	79,56 €	59,36 €	7,75 €	2 234,58 €
	Tornos Swiss ST26	1 501,77 €	48,02 €	225,28 €	1 499,40 €	6,39 €	79,56 €	59,36 €	11,08 €	3 430,86 €
	Tsugami M08DE-II	1 501,77 €	33,42 €	140,80 €	474,94 €	4,97 €	79,56 €	59,36 €	9,42 €	2 304,23 €
	Muratec MT200GT3	1 501,77 €	95,83 €	687,10 €	1 549,28 €	7,81 €	79,56 €	59,36 €	12,74 €	3 993,46 €
Manuais	Acabamentos manuais	2 710,95 €	4,61 €	- €	- €	2,13 €	79,56 €	59,36 €	6,09 €	2 862,70 €
	Linha de Oxidação	1 400,74 €	7,42 €	140,80 €	28,35 €	2,49 €	79,56 €	59,36 €	6,51 €	1 725,23 €
Engenharia e processo		2 880,61 €	4,32 €	- €	- €	1,78 €	79,56 €	59,36 €	5,68 €	3 031,31 €
Preparação da ferramenta		1 305,26 €	4,61 €	- €	- €	2,13 €	79,56 €	59,36 €	6,09 €	1 457,01 €
Qualidade	Zeiss Accura	1 523,50 €	42,26 €	88,00 €	1 235,30 €	2,13 €	79,56 €	59,36 €	6,09 €	3 036,21 €
Total		30 154,64 €	751,90 €	4 213,86 €	24 664,20 €	92,34 €	1 591,25 €	1 187,20 €	180,00 €	62 835,38 €

4.4. Indutores de custo

A unidade de medida utilizada como indutor de custos é a hora/máquina (HM) em todas as atividades, porque as atividades são máquinas. Cada máquina trabalha em média 16 horas por dia e 22 dias por mês durante 11 meses (a empresa fecha 11 dias em agosto e 11 dias em dezembro), ou seja, a capacidade de cada atividade é, aproximadamente, 3 872 horas por ano (16 horas x 22 dias x 11 meses). Os tempos mortos são cerca de 1 hora e 30 minutos, sendo que é 1 hora para almoçar/jantar e 30 minutos para a pausa do lanche/pequeno-almoço.

4.5. Custo unitário das atividades

Segundo Kaplan e Anderson (2007), a taxa de custo de capacidade é calculada através da divisão entre os custos totais do setor e a capacidade prática de cada atividade, com o objetivo de alocar os custos de cada atividade às peças e aos clientes.

$$\text{Custo unitário da atividade} = \frac{\text{Custo total da atividade}}{\text{Capacidade da atividade}}$$

Tabela 4-14: Custo Unitário por Atividade

	Atividades	Custos Mensais Totais das Atividades	Capacidade Mensal das Atividades (em horas)	Custo Unitário das Atividades (por hora)	Custo unitário das Atividades (por minuto)
Fresagem	Makino A51NX	6 311,35 €	352	17,93 €	0,30 €
	Maquino PS105	3 592,69 €	352	10,21 €	0,17 €
	Matsuura VX-1000 3 Eixos	4 012,15 €	352	11,40 €	0,19 €
	Matsuura VX-1000 4 Eixos	4 011,82 €	352	11,40 €	0,19 €
	Matsuura H.Plus-400	5 213,12 €	352	14,81 €	0,25 €
Retificação	Fanuc Robocut	1 294,96 €	352	3,68 €	0,06 €
	Studer S33	4 038,44 €	352	11,47 €	0,19 €
	Hauser S3	2 157,36 €	352	6,13 €	0,10 €
	Kent Plana	1 236,22 €	352	3,51 €	0,06 €
Torneamento	Okuma LB3000EX	3 465,84 €	352	9,85 €	0,16 €
	Okuma LB3000EXII	3 425,85 €	352	9,73 €	0,16 €
	Okuma Genos L250E	2 234,58 €	352	6,35 €	0,11 €
	Tornos Swiss ST26	3 430,86 €	352	9,75 €	0,16 €
	Tsugami M08DE-II	2 304,23 €	352	6,55 €	0,11 €
	Muratec MT200GT3	3 993,46 €	352	11,35 €	0,19 €
Manuais	Acabamentos manuais	2 862,70 €	352	8,13 €	0,14 €
	Linha de Oxidação	1 725,23 €	352	4,90 €	0,08 €
Engenharia e processo		3 031,31 €	352	8,61 €	0,14 €
Preparação da ferramenta		1 457,01 €	352	4,14 €	0,07 €
Qualidade	Zeiss Accura	3 036,21 €	352	8,63 €	0,14 €

4.6. Custo de produção dos produtos

A empresa forneceu quatro orçamentos, identificando as atividades utilizadas, o custo das matérias-primas e o custo do transporte. De forma a proceder a uma comparação, foram realizados novos orçamentos multiplicando o tempo que cada atividade demora a ser executada com os custos unitários obtidos no estudo, somando os custos com a matéria-prima e com o transporte.

A empresa não revelou a sua forma exata de cálculo para apurar o orçamento, apenas revelou a soma de algumas rubricas. A rubrica tarefas é calculada através da soma do custo total de todas as atividades utilizadas para a peça ser orçamentada, a de materiais é obtida através da soma do custo total das matérias-primas utilizadas para conceber a peça em questão e a de extras é a soma do custo total de todas as subcontratações e transportes. O custo atribuído às ferramentas é 5% do valor das tarefas, o da preparação das

ferramentas é 20% do valor das tarefas e o da embalagem é 0,50% do valor das tarefas. A margem aqui não é aplicada, mas a empresa mencionou que por norma esta é aproximadamente 68%. O desconto comercial por norma só é concedido em casos muito excecionais, como por exemplo, no caso de o cliente fornecer a matéria-prima. O custo total do produto é a soma de todas rubricas anteriores.

O pedido de encomenda nº 1 foi realizado para 75 peças e são utilizadas as atividades Okuma LB3000 EX, Engenharia e Preparação da Ferramenta. Na tabela abaixo estão os custos que a empresa orçamentou, ou seja, sem margem e sem desconto, que são 1 520,09€.

Tabela 4-15: Custo para a Encomenda nº1 da Empresa

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
Atividades		452,60 €	977,88 €	50,00 €	1 480,48 €
Ferramentas	5%	22,63 €			
Preparação da ferramenta	20%	14,72 €			
Embalagem	0,50%	2,26 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		492,21 €	977,88 €	50,00 €	1 520,09 €

A empresa distingue a conceção de uma peça em duas fases, a do *setup* e a da maquinação e, por isso, também é feita essa distinção nos cálculos, pois foi dessa forma que a empresa forneceu os tempos das atividades. A fase do *setup* demora muito mais tempo do que a fase da produção da peça, por isso o tempo da primeira fase é considerado em horas e o tempo da segunda é considerado em minutos.

Na tabela seguinte está calculado o custo das atividades, sendo diferenciado o custo do *setup*, o custo por peça e o custo de produção. O custo total apurado com as atividades é 365,64 €.

*Implementação de um Modelo de Custeio numa Empresa do Setor Metalomecânico:
Estudo de Caso*

Tabela 4-16: Cálculo do Custo das Atividades do Orçamento nº1

	Setup			Maquinação					
Atividades	Tempo Setup (Horas)	Custo (Horas)	Custo Total	Tempo (Minutos)	Unidade	Custo (Minutos)	Custo por peça	Custo Total	Custo Total
Okuma LB3000 EX	5	9,85 €	49,25 €	20	Min/Peça	0,16 €	3,94 €	295,38 €	344,61 €
Engenharia	1	8,61 €	8,61 €	0,01	Min/Peça	0,14 €	0,12 €	8,72 €	8,61 €
Preparação da Ferramenta	3	4,14 €	12,42 €		Min/Peça	0,07 €	0,17 €	12,42 €	12,42 €
Total			70,26 €					316,52 €	365,64 €

Após ter efetuado o cálculo das atividades, foi considerado 5% do total do custo das atividades para o custo das ferramentas e 0,50% para o custo da embalagem, pois é o que a empresa considera e não me foram fornecidos dados para efetuar o cálculo para estas atividades.

Aos custos mencionados foram somados os custos com a matéria-prima e o transporte, que são iguais aos da empresa. Assim, o custo total do orçamento pelo modelo TDABC é 1 413,63 €.

Tabela 4-17: Custos para a Encomenda nº1 pelo Modelo TDABC

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
Atividades		365,64 €	977,88 €	50,00 €	1 393,63 €
Ferramentas	5%	18,28 €			
Embalagem	0,50%	1,83 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		385,75 €	977,88 €	50,00 €	1 413,63 €

Assim, constata-se que a diferença entre o custo calculado de acordo com o sistema previamente utilizado pela empresa e o modelo utilizado no âmbito deste trabalho é de 101,68 €, sendo a diferença entre o custo das atividades de (452,60 € + 14,72 €) – 365,64 € = 101,68 €. Sendo os custos obtidos através do modelo TDABC inferiores aos que a empresa está a considerar atualmente, representando uma diferença de aproximadamente 21,76% (101,68€/467,32€). Podemos admitir que este facto poderá ter implicações

importantes, nomeadamente na política de preços da empresa, na medida em que poderão estar a ser fornecidos, aos clientes, orçamentos demasiado elevados.

Foi realizada uma análise similar para mais três encomendas e as diferenças são muito semelhantes, como pode ser verificado no Apêndice A. Na encomenda nº 2 a diferença entre o custo das atividades obtido através do método utilizado pela empresa e o método TDABC é de 22,18%, sendo esta diferença de 33,33% na encomenda nº 3 e de 23,51% na encomenda nº 4.

4.7. Análise dos resultados

Ao longo deste capítulo foram analisadas as atividades de produção da RRMP, Lda. e os custos dessas atividades, utilizando o modelo de custeio TDABC. Em seguida, os custos apurados foram repartidos pelas diferentes atividades e foram apurados os custos unitários de cada uma das atividades.

Não tive qualquer tipo de dificuldade em ter acesso às informações, pois a gestão e os restantes colaboradores da empresa mostraram-se sempre disponíveis e prestáveis, participando de forma ativa neste estudo. A empresa também possui um ERP que permitiu armazenar e exportar a informação de forma simples e eficiente.

A recolha dos dados e o tratamento da informação tornou-se mais complexa devido ao facto da produção não ser em série, porque a RRMP, Lda. produz em específico para as encomendas de cada cliente, logo as peças e as máquinas que são utilizadas são sempre diferentes de uma encomenda para a outra.

Um modelo de custeio só por si não traz benefícios para a empresa, este tem de estar sempre aliado a outras ferramentas de gestão para trazer vantagem competitiva. Neste caso de estudo será aplicável, pois o sistema de custeio pode ser incorporado no ERP atual da empresa. Essa inclusão no ERP já existente facilita atualizações e alterações futuras que tenham que ser efetuadas a este modelo.

Concluiu-se que a implementação do modelo de custeio TDABC pode constituir uma mais-valia para a empresa, através da sua contribuição para a definição de uma estrutura de custos baseada no tempo de execução das atividades, permitindo obter informações relevantes sobre os custos diretos e indiretos por atividade e por peça produzida.

A conceção e a implementação do modelo em estudo permitirão à empresa do caso de estudo um melhor conhecimento dos custos e dos proveitos, ou seja, perceber quais são as peças que podem ter uma margem mais elevada e quais os recursos necessários para atingir os objetivos da empresa. Isto também permite que a empresa possa ter uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes e gerir de forma estratégica os seus custos, conseguindo analisar com exatidão onde é que os recursos disponíveis são consumidos, pois estabelece estimativas bastante rigorosas sobre o consumo dos mesmos.

Os resultados apresentados foram muito relevantes para a empresa na medida em que permitiram apurar os custos exatos de cada atividade e perceber que os custos calculados pelo método TDABC se diferenciam significativamente dos que são calculados pela empresa. Partindo deste conhecimento, poderá ser pertinente a análise pela gestão da empresa da possibilidade de redução da margem aplicada, não prejudicando o lucro da empresa e podendo, assim, conquistar maior quota de mercado.

Posto isto, a RRMP, Lda. terá todo o potencial e todas as capacidades para implementar o modelo de custeio TDABC e incorporá-lo no seu ERP, como referido anteriormente.

Este projeto foi elaborado com o objetivo de estudar a estrutura de custos da empresa e a possibilidade de implementar o modelo de custeio TDABC. Contudo, ao longo do desenvolvimento deste projeto foram encontradas algumas dificuldades, tais como: a determinação exata do tempo de execução das atividades para as diversas peças em cada uma das atividades, pois a informação recolhida é subjetiva e difícil de validar, bem como o cálculo exato da capacidade prática dos colaboradores da empresa, uma vez que a contabilização do tempo que demoram a efetuar a limpeza da máquina é difícil de validar, porque apenas é efetuada no final do processo.

Outra das limitações foi ter em consideração apenas o departamento de produção, quando existem também muitos custos com outros departamentos que seria relevante considerar, pelo menos uma parte desses custos para este método.

O facto de não existir uma contabilidade de gestão dificultou a elaboração deste projeto, porque foi necessário recolher a informação sobre os custos e identificar a que departamento pertenciam, tendo que se assumir alguns pressupostos para o cálculo dos mesmos.

Desta forma concluímos que o modelo TDABC é uma ferramenta com um enorme potencial de aplicação em empresas deste setor e pode fomentar uma gestão mais eficiente, apoiando as empresas na tomada de decisão, permitindo obter uma visão mais clara de todos os processos, custos e oportunidades da empresa. Com o caso de estudo a empresa pode melhorar os seus processos, criar uma base analítica para analisar os custos dos seus departamentos e aumentar o lucro da empresa através de uma análise mais cuidada dos clientes e dos produtos, tornando os custos não lucrativos em rentáveis.

CONCLUSÃO

A concorrência entre empresas está intimamente relacionada com os custos, prazos e valor para o cliente. As empresas que implementarem o modelo TDABC terão uma grande vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes, uma vez que este modelo lhes permite saber com precisão os custos de cada produto e, dessa forma, aplicar a margem justa para obter o lucro certo.

O TDABC utiliza o tempo para imputar os gastos dos recursos diretamente aos objetos de custo, como os produtos e os serviços. Através deste modelo apenas é necessário calcular a taxa do custo de capacidade e o tempo necessário para executar cada atividade. Este estudo de caso foi realizado com objetivo de analisar a estrutura de custos da empresa, permitindo o apuramento dos custos reais da empresa através do modelo TDABC e a sua implementação.

Os resultados obtidos com o estudo do caso demonstram, claramente, que é possível desenvolver uma metodologia TDABC num contexto de produção real, obtendo resultados positivos que permitem às empresas melhorar os seus sistemas de mensuração de custos. Neste caso, as conclusões retiradas evidenciaram uma diferença relevante entre os custos atuais da empresa e os custos calculados através do modelo TDABC.

Este trabalho constitui uma mais-valia para o tema, pois existem poucos casos de estudo para a implementação do modelo TDABC na produção, uma vez que a maioria dos estudos anteriores implementaram este modelo em serviços.

As principais dificuldades encontradas consistiram em repartir alguns custos, por falta de informação, e em estimar alguns tempos. O facto de a empresa ter atividades e processos muito diferentes tornou o estudo mais complexo e dificultou a escolha dos critérios de repartição.

Sendo os sistemas ERP muito importantes na otimização dos processos de produção e suscetíveis de trazer muitas vantagens para as empresas, sugere-se, em termos de investigação futura, a implementação do modelo TDABC no âmbito de um sistema ERP. Por outro lado, seria interessante incluir no custo das encomendas os custos não industriais, o que não foi efetuado no presente estudo uma vez que o objetivo era apenas calcular o respetivo custo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal (2018). *Metalurgia e Metalomecânica: número um das exportações*. Consultado em 20 de janeiro de 2021. Consultado em 10 de outubro de 2020. Disponível em <http://portugalglobal.pt/PT/RevistaPortugalglobal/2018/Documents/revista-114-novembro.pdf>

Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (1990). *Principios de Contabilidad de Gestión: El marco de la contabilidad de gestión*. Documento N° 1. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración.

Barroso, P. (2015). *Proposta de Implementação do Método Time-Driven Activity Based-Costing (TDABC) numa Microempresa Portuguesa* (Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão). Universidade de Economia, Porto.

Bodar, Y. J. L., Srinivasana A.K., Shahb, A. J., Kawala, T. & Shuklaa, A. R. (2020) Time-Driven Activity-Based Costing identifies opportunities for process efficiency and cost optimization for robot-assisted laparoscopic pyeloplasty. *Journal of Pediatric Urology*.

Bryon, k., Everaert, P., Lauwers, L. & Van Meensel, J. (2008). Time-driven activity-based costing for supporting sustainability decision in pig production. *Corporate Responsibility Research Congress*.

Caiado, A. C. (2009). *Contabilidade Analítica e de Gestão* (5ª ed.). Lisboa: Áreas Editora, S.A.

Clanchy, J. & Ballard, B. (2000). *Como Escrever Ensaaios: Um Guia para Estudantes*. Lisboa: Temas & Debates.

Cooper, R. & Kaplan, R. S. (1991). *The Design of Cost Management Systems*. New Jersey: Prentice-Hall.

Cooper, R. & Kaplan, S. R. (1991). Profit Priorities from Activity-based costing. *Harvard Business Review*, 69, 130-135.

Cottrell, A. H. (1977). *Introdução à metalúrgica*. Lisboa: Fundação Caloute Gulbenkian.

- Dalmácio, F. Z., Rezende, A. J. & Aguiar, A. B. (2007) *Uma aplicação do Time-Driven ABC Modelo no setor de serviço hospitalar: a nova abordagem ABC proposta por Kaplan e Anderson*. Contabilidade Vista & Revista, 18 (2), 11-34.
- Everaert, P., Bruggeman, W., Sarens, G., Anderson, S. & Levant, Y. (2008). Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38 (3), 172-191. Consultado em 20 de outubro de 2020. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/235305348_Cost_Modeling_in_Logistics_Using_Time-driven_ABC_Experiences_from_a_Wholesaler. DOI: 10.1108/09600030810866977.
- Ferreira, D., Caldeira, C., Asseiceiro, J., Vieira, J. & Vicente, C. (2014). *Contabilidade de Gestão: Estratégia de Custos e de Resultados*. Parede: Letras e Conceitos, Lda.
- Ferreira, I. (2012). *Contabilidade de Gestão e o Papel do Contabilista nas PME* (Dissertação de Mestrado em Contabilidade e Relato de Gestão). Instituto Politécnico de Leiria, Leiria.
- Financial and Management Accounting Committee (1998). *Management Accounting Concepts* (Revisto em Março de 1998), International Federation of Accountants. Consultado em 15 de janeiro de 2021. Disponível em <http://www.ifac.org>.
- Franco, V. S., Oliveira, Á., Morais, A. I., Oliveira, B. d. & Major, M. J. (2005). *Contabilidade de Gestão: O apuramento dos custos e a informação de apoio à decisão*. 1. Lisboa: Publisher Team.
- Ganorkar, A. B., Lakhe, R. R. & Agrawal, K. N. (2018). Implementation of TDABC in SME: A Case Study. *The Journal of Corporate Accounting & Finance*. DOI: 10.1002/jcaf.22327.
- Guimarães, L., Medeiros, H., Santana, A., & Pereira, M. (2014). Redução de Custos no Processo Produtivo com a Utilização do ABC e Ferramentas Lean: Estudo de Caso em uma Indústria de Componentes de Refrigeração. *GEPROS: Gestão da Produção, Operações e Sistemas* (jan-mar/2015), 10 (1), 157-175. DOI: 10.15675/gepros.v10i1.1217.

- Giannetti, R., Venneri, C. & Vitali, P.M. (2011). Time-driven Activity-Based Costing and Capacity cost management: The case of a service firm. *Cost Management*, 25 (4), 6-16.
- Gylling, M., Heikkilä, J., Jussila, K. & Saarinen, M. (2015). Making Decisions on Offshore Outsourcing and Backshoring: A Case Study in the Bicycle Industry. *International Journal of Production Economics*, 162, 92–100.
- Heberle, E., Dalchiavo, A. & Wernke, R. (2019). Benefícios da aplicação do TDABC em linha de produção de pequenas indústrias de alimentos. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, 11 (22), 19-38. Consultado em 20 de dezembro de 2020. Disponível em <https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=448676d0-e37a-44bc-b16d-b6d8c61a8dee%40pdc-v-sessmgr02>.
- Hon, J. & Chu, S. (2012). Implementation of Time-Driven Activity-Based Costing: A Case Study of Aerospace Precision Casting Factory. In *Proceedings of the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference*, 426–435.
- Horngren, Sundem & Brugstahler (2008). *Introduction to Management Accounting* (14^a ed.). New Jersey: Pearson International Edition.
- Hyvönen, J. (2005). Adoption and Benefits of Management Accounting Systems: Evidence From Finland and Australia. *Advances in International Accounting*, 18(05), 97-120. DOI: 10.1016/S0897-3660(05)18005-2.
- Jesus, P. (2015). *Aplicação de um Sistema Time-Driven ABC no Setor Metalúrgico* (Dissertação de Mestrado em Finanças e Fiscalidade). Universidade de Economia do Porto, Porto.
- Lemos, M. (2018). *Aplicação de um Sistema Time-Driven ABC numa empresa do setor alimentar* (Dissertação de Mestrado em Finanças e Fiscalidade). Universidade de Economia do Porto, Porto.
- Kaplan, R. S. (1998). *Advanced Management Accounting*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kaplan, R. & Anderson, S. (2004). Time-Driven Activity-Based Costing. *Harvard Business Review*, 82 (11), 131-138.

- Kaplan, R. & Anderson, S. (2007). The speed-ready organization. *Business Finance*, 39-42.
- Kaplan, R. & Anderson, S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing: A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kaplan, R. S. & Atkinson, A. A. (1998). *Advanced Management Accounting* (3^a ed.). New Jersey: Prentice Hall Management.
- Kaplan, R. & Cooper, R. (1998). *Cost and Effect: Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*. Boston: Harvard Business School Press.
- Major, M. J. (2007). Activity-Based Costing & Management: A Critical Review. *Issues in management accounting*, 155-174.
- Major, M. & Vieira, R. (2009). Activity-Based Costing/Management. In: M. Major e R. Vieira (eds.), *Contabilidade e controlo de gestão: Teoria, Metodologia e Prática*, pp. 243-278. Lisboa: Escolar Editora.
- Martins, E. (2003). *Contabilidade de custos* (9^a ed.). São Paulo: Editora Atlas.
- Moll, J., Major, M. & Hoque, Z. (2006). *The qualitative research tradition*. In: Hoque, Z. (eds), *Methodological issues in accounting research: Theories and methods*, pp. 375-398. London: Spiramus Press Ltd.
- Mohammad, N. (2009). Performance-Focused ABC: A Third Generation Of Activity Based Costing System. *Cost Management*, 23 (5), 34-46.
- Moreira, P. M. (2012). *Organização e Controlo da Produção numa Empresa de Manufatura Metalomecânica* (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade do Minho, Guimarães. Consultado em 23 de outubro de 2020. Disponível em https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/22939/1/Relat%C3%B3rioVers%C3%A3oFinal_Pedro%20Moreira.pdf
- Mortal, A. B. (2007). *Contabilidade de Gestão*. Lisboa: Rei dos Livros.
- Nandan, R. (2010). Management Accounting Needs of SMEs and the Role of Professional Accountants: A Renewed Research Agenda. *Journal of Applied Management Accounting Research*, 8(1), 65-77.

- Öker, F. & Adigüzel, H. (2010). Time-Driven Activity-Based Costing: An Implementation in a Manufacturing Company. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 22(1), 75–92.
- Pacassa, F. & Schultz, C. A. (2016) *TDABC: uma proposta para implementação em um frigorífico de pequeno porte*. In: Congresso Brasileiro de Custos, 23, 2016. São Leopoldo: ABCustos.
- Pernot, E., Roodhooft, F. & Abbeele, A. V. den A. (2007). Time-Driven Activity-Based Costing for Inter-Library Services: A Case Study in a University. *The Journal of Academic Librarianship*, 33 (5).
- Pineno, C. J. (2012). Simulation of the Weighting of Balanced Scorecard Metrics Including Sustainability and Time-Driven ABC Based on the Product Life Cycle. *Management Accounting Quarterly*, 13 (2), 21-38.
- Ros-Mcdonell, L., Sethi, S. & Bogataj, M. (2012). *Industrial Engineering: Innovative Networks*. In: Proceedings of the 5th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management.
- Sakurai, M. (1997). *Gerenciamento integrado de custos*. São Paulo: Editora Atlas.
- Saraiva, A., Rodrigues, A. I., Coimbra, C., Fantasia, M. & Nunes, R. (2018). *Contabilidade de Gestão: Cálculo de Custos e Valorização de Inventários*. Lisboa: Almedina.
- Schmidt, P., dos Santos, J. & Leal, R. (2009). Time-Driven Activity Based Costing (TDABC): Uma Ferramenta Evolutiva na Gestão de Atividades. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, 7 (14), 1-11.
- Silva, N. (2013). Aplicação dos sistemas TDABC e ABC: Estudo de Caso numa Empresa da Indústria Gráfica (Projeto de Mestrado em Contabilidade). ISCTE Business School, Lisboa.
- Stout, D. E., & Priori, J. M. (2011). Implementing Time-Driven Activity-Based Costing at a Medium-Size Electronics Company. *Management Accounting Quarterly*, 12 (3), 1.
- Sousa, G. (1998). *Metodologia da investigação, redacção e apresentação de trabalhos científicos* (1ª ed.). Porto: Civilização Editora.

- Souza, A. S., Avelar, E. A., Ferreira, L. S., Boina, T. M. & Raimundini, S. L. (2008). *Análise da Aplicabilidade do Time-driven Activity-based Costing em Empresas de Produção por Encomenda*. In: Congresso Brasileiro de Custos. São Leopoldo: ABCustos.
- Souza, M. A. & Diehl, C. A. (2009) *Gestão de Custos: Uma Abordagem Integrada entre Contabilidade, Engenharia e Administração*. São Paulo: Editora Atlas.
- Souza, A. A., Avelar, E. A., Boina, T. M. & Caires, N. A. (2009) *Aplicação do Time-Driven ABC em uma Empresa Varejista*. In: Congresso Brasileiro de Custos. São Leopoldo: ABCustos.
- Verheugen, G. (2006). *A Nova Definição de PME: Guia do Utilizador e Modelo de Declaração*. Consultado em 25 de novembro de 2020. Disponível em http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/sme_definition/sme_user_guide_pt.pdf.
- Verrísimo, C. (2012) *Design e Metalomecânica: A Indústria Metalomecânica na perspectiva do design* (Dissertação de Mestrado em Design de Equipamentos). Faculdades das Belas Artes, Lisboa.
- Wernke, R. & Mendes, E. Z. (2009) *TDABC Aplicado ao Setor de Manutenção de Transportadora*. In: Congresso Brasileiro de Custos, 16, 2009. São Leopoldo: ABCustos.
- Yeshmin, F. & Hossan, A. (2011). Significance of Management Accounting Techniques in Decision-making: An Empirical Study on Manufacturing Organizations in Bangladesh. *World Journal of Social Sciences*, 1(1), 148 - 164.

APÊNDICES

Apêndice A - Comparação de Encomendas (Nºs 2, 3, e 4)

Encomenda Nº2 Empresa

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
		73,60 €	977,88 €	50,00 €	1 101,48 €
Ferramentas	5%	3,68 €			
Preparação ferramenta	20%	14,72 €			
Embalagem	0,50%	0,37 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		92,37 €	977,88 €	50,00 €	1 120,25 €

Total das atividades	88,32 €
----------------------	---------

Encomenda Nº2 Modelo TDABC

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
		68,73 €	977,88 €	50,00 €	1 096,61 €
Ferramentas	5%	3,44 €			
Embalagem	0,50%	0,34 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		72,51 €	977,88 €	50,00 €	1 100,39 €

Diferença	19,86 €
-----------	---------

Diferença Atividades	19,59 €
----------------------	---------

Percentagem da Diferença	22,18%
--------------------------	--------

Encomenda Nº3 Empresa

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
		135,00 €	977,88 €	50,00 €	1 162,88 €
Ferramentas	5%	6,75 €			
Preparação da ferramenta	20%	16,00 €			
Embalagem	0,50%	0,68 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		158,43 €	977,88 €	50,00 €	1 186,31 €

Total das atividades	151,00 €
----------------------	----------

Encomenda Nº3 Modelo TDABC

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
		100,67 €	977,88 €	50,00 €	1 128,55 €
Ferramentas	5%	5,03 €			
Embalagem	0,50%	0,50 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		106,20 €	977,88 €	50,00 €	1 134,08 €

Diferença	52,22 €
-----------	---------

Diferença Atividades	50,33 €
----------------------	---------

Percentagem da diferença	33,33 %
--------------------------	---------

Encomenda N°4 Empresa

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
		123,80 €	977,88 €	50,00 €	1 151,68 €
Ferramentas	5%	6,19 €			
Preparação da ferramenta	20%	10,88 €			
Embalagem	0,50%	0,62 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		141,49 €	977,88 €	50,00 €	1 169,37 €

Total das atividades	134,68 €
----------------------	----------

Encomenda N°4 Modelo TDABC

		Tarefas	Materiais	Extras	Custo Total
		103,02 €	977,88 €	50,00 €	1 130,90 €
Ferramentas	5%	5,15 €			
Embalagem	0,50%	0,52 €			
Margem	0%	- €			
Desconto Comercial	0%	- €			
Subtotal		108,69 €	977,88 €	50,00 €	1 136,57 €

Diferença	32,80 €
-----------	---------

Diferença Atividades	31,66 €
----------------------	---------

Percentagem da diferença	23,51%
--------------------------	--------